

**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  
Теоретические модели вычислений**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Чернецов А.М.                  |
|  | Идентификатор                                      | Re594826f-ChernetsovAM-0080e09 |

А.М.  
Чернецов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                             |
|--|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец                                           | Ионова Т.В.                 |
|  | Идентификатор                                      | R5ac51726-IonovaTV-b9dd3591 |

Т.В. Ионова

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

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

П.Р.  
Варшавский

## 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:

1. ПК-1 Способен выполнять все этапы жизненного цикла программного обеспечения  
ИД-4 Определяет реализацию ПО
2. РПК-1 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов  
ИД-1 Демонстрирует знания подходов к построению трансляторов для языков программирования

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Реализация алгоритмов. (Контрольная работа)
2. Теоретические основы алгоритмов (Контрольная работа)
3. Теория вычислимости (Контрольная работа)
4. Теория формальных языков (Контрольная работа)

### БРС дисциплины

6 семестр

| Раздел дисциплины                                  | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                    | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                                    | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 12   | 13   |
| Введение                                           |                                 |      |      |      |      |
| Регулярные языки и Контекстно-свободные грамматики |                                 | +    |      |      |      |
| Теория вычислимости                                |                                 |      |      |      |      |
| Теория вычислимости                                |                                 |      | +    |      |      |
| Анализ алгоритмов                                  |                                 |      |      |      |      |
| Анализ алгоритмов                                  |                                 |      |      | +    | +    |
| Вес КМ:                                            |                                 | 30   | 30   | 20   | 20   |

\$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-1               | ИД-4ПК-1 Определяет реализацию ПО                                                             | Знать:<br>подходы к построению и программной реализации эффективных алгоритмов и типовые алгоритмы в решении задач в разработке ПО в части, релевантной дисциплине.<br>Уметь:<br>применять навыки оценки вычислительной сложности алгоритмов в процессе разработки ПО | Теория формальных языков (Контрольная работа)<br>Теоретические основы алгоритмов (Контрольная работа) |
| РПК-1              | ИД-1РПК-1 Демонстрирует знания подходов к построению трансляторов для языков программирования | Знать:<br>основные понятия теории формальных языков, теории алгоритмов и теории вычислимости;<br>Уметь:<br>осуществлять программную реализацию алгоритмов в части, релевантной дисциплине.                                                                            | Теория вычислимости (Контрольная работа)<br>Реализация алгоритмов. (Контрольная работа)               |

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

### **КМ-1. Теория формальных языков**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

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

#### **Краткое содержание задания:**

Приведите развернутые ответы на следующие вопросы:

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: подходы к построению и программной реализации эффективных алгоритмов и типовые алгоритмы в решении задач в разработке ПО в части, релевантной дисциплине. | 1.Раскройте понятие “Регулярного языка”<br>2.Раскройте понятие “Конечного автомата”<br>3.Раскройте понятие “Регулярного множества” |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **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.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Приведены некорректные ответы на поставленные вопросы или студент не сдал работу.

### **КМ-2. Теория вычислимости**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

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

#### **Краткое содержание задания:**

Приведите развернутые ответы на следующие вопросы:

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                            |                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные понятия теории формальных языков, теории алгоритмов и теории вычислимости; | 1.Машина Тьюринга. Организация памяти в Машине Тьюринга, принцип работы.<br>2.Свойства Лямбда-функции |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**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.*Оценка: 2**Описание характеристики выполнения знания:* Приведены некорректные ответы на поставленные вопросы или студент не сдал работу.**КМ-3. Теоретические основы алгоритмов****Формы реализации:** Письменная работа**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты в течение 45 минут приводят развернутые ответы на поставленные вопросы.**Краткое содержание задания:**

Приведите развернутые ответы на следующие вопросы:

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                             |                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: применять навыки оценки вычислительной сложности алгоритмов в процессе разработки ПО | 1.Амортизационный анализ алгоритмов на примере задачи Банка<br>2.Пример разрастания для регулярных и контекстно-свободных языков |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**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.*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Приведены некорректные ответы на поставленные вопросы или студент не сдал работу.*

#### **КМ-4. Реализация алгоритмов.**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

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

#### **Краткое содержание задания:**

Приведите развернутые ответы на следующие вопросы:

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                        |                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: осуществлять программную реализацию алгоритмов в части, релевантной дисциплине. | 1.Какая элементарная операция лежит в основе алгоритма Маркова?<br>2.Сколько элементарных операций лежит в основе алгоритма Маркова? |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **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.*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Приведены некорректные ответы на поставленные вопросы или студент не сдал работу.*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 6 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

Лемма о разрастании грамматик на примере алфавита  $\{a,b,c,d,e\}$ .  
Принцип работы Машины Тьюринга.

### Процедура проведения

Экзамен в письменной форме. Перед ответом отводится 80 мин. на подготовку.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>ПК-1</sub> Определяет реализацию ПО

#### Вопросы, задания

1. Лямбда-функции, примеры
2. Оценка сложности алгоритмов
3. NP - полные задачи
4. Задача о коммивояжере

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Является ли задача выполнимости в конъюнктивной нормальной форме (КНФ) NP-полной?

Ответы:

1. 1) Да
2. 2) Нет

Верный ответ: 1) Да

2. К примерам алгоритмов класса P следует отнести

Ответы:

- 1) выяснение связности графов
- 2) алгоритмы целочисленного деления
- 3) перемножение матриц

Верный ответ: 1) выяснение связности графов 2) алгоритмы целочисленного деления

3) перемножение матриц

3. Задача из класса NP, к которой можно свести любую другую задачу из класса NP, называется

Ответы:

- 1) NP-корректной
- 2) NP-полной

Верный ответ: 2) NP-полной

4. Гамильтонов путь, начальная и конечная вершины которого совпадают, называется

Ответы:

- 1) гамильтоновым циклом
- 2) гамильтоновой петлёй
- 3) гамильтоновым перебором

Верный ответ: 1) гамильтоновым циклом



5. Какова вычислительная сложность многопроцессорного алгоритма определения максимального элемента  $n$ -мерного массива для  $n$  процессоров?

Ответы:

- 1)  $O(1)$
- 2)  $O(n)$
- 3)  $O(\log n)$

Верный ответ: 3)  $O(\log n)$

6. Алгоритм пирамидальной сортировки работает в худшем случае за время

Ответы:

- 1)  $O(n)$
- 2)  $O(\log n)$
- 3)  $O(n \log n)$

Верный ответ: 3)  $O(n \log n)$

7. Сложность однопроцессорного алгоритма вычисления глубины вершины в двоичном дереве с количеством вершин  $n$  составляет

Ответы:

- 1)  $O(1)$
- 2)  $O(n)$
- 3)  $O(\log n)$

Верный ответ: 2)  $O(n)$

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

### Вопросы, задания

- 1. Вычислимость, разрешимость, перечислимость
- 2. Машина Тьюринга
- 3. Регулярные языки
- 4. Контекстно-свободные грамматики

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Если  $P$  не равно  $NP$ , то для оптимизационной задачи вершинного покрытия

Ответы:

- 1) существует полиномиальный алгоритм решения
- 2) не существует приближенного алгоритма решения

Верный ответ: 2) не существует приближенного алгоритма решения

2. Выделите составляющие части машины Тьюринга из приведенных ниже записей:

Ответы:

- 1) конечный алфавит
- 2) терминальный алфавит
- 3) входной алфавит

Верный ответ: 1) конечный алфавит 3) входной алфавит

3. Подобласти, образовавшиеся в результате процедуры ветвления в методе ветвей и границ, образуют дерево, называемое

Ответы:

- 1) деревом связей
- 2) деревом выборки
- 3) деревом поиска

Верный ответ: 3) деревом поиска

4. Если задача  $\Pi_1$  сводится по Тьюрингу к задаче  $\Pi_2$  из класса  $NP$ , то задача  $\Pi_1$  является

Ответы:

- 1)  $NP$ -конечной

2) NP-легкой

Верный ответ: 2) NP-легкой

5. Если при раскрытии всех скобок и приведения подобных слагаемых в полиноме все слагаемые будут взаимоуничтожены, такой полином является

Ответы:

1) истинным

2) тождественно равным нулю

3) ложным

4) тождественно равным единице

Верный ответ: 2) тождественно равным нулю

6. Если язык распознаваем некоторой полиномиальной машиной Тьюринга, то он называется

Ответы:

1) полиномиально распознаваемым

2) полиномиально конкретизированным

3) полиномиально структурированным

Верный ответ: 1) полиномиально распознаваемым

7. Формальный язык, для которого существует машина Тьюринга, которая останавливается на любой входной цепочке и допускает ее тогда и только тогда, когда она принадлежит языку, является

Ответы:

1) нерекурсивным

2) вариативным

3) рекурсивным

Верный ответ: 3) рекурсивным

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Повышенный уровень. Студентом приведены корректные ответы на вопросы из билета, также студент корректно ответил на дополнительные вопросы в рамках программы и привел примеры в случаях, когда это требовалось.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Базовый уровень. Студентом приведены частично корректные ответы на вопросы из билета, также студент ориентируется в рамках программы дисциплины.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Пороговый уровень. Студентом были допущены ошибки в процессе ответа на билет, но в то же время студент сам смог исправить себя.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент не был допущен к экзамену по причине наличия задолженностей, либо был допущен к экзамену, но привел некорректные ответы на поставленные вопросы и не смог исправить себя.

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

Итоговая оценка выставляется в соответствии с положением о Балльно-Рейтинговой структуре (БАРС). Оценка состоит как из семестровой, так и из экзаменационной составляющих.