

**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  
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:

1. ПК-1 Способен выполнять все этапы жизненного цикла программного обеспечения  
ИД-4 Определяет реализацию ПО
2. 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: 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	12
Теория формальных языков					
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-4 <sub>ПК-1</sub> Определяет реализацию ПО	Знать: подходы к построению и программной реализации эффективных алгоритмов и типовые алгоритмы в решении задач в разработке ПО в части, релевантной дисциплине. Уметь: применять навыки оценки вычислительной сложности алгоритмов в процессе разработки ПО	Теория формальных языков (Контрольная работа) Теоретические основы алгоритмов (Контрольная работа)
ПК-4	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Демонстрирует знания подходов к построению трансляторов для языков программирования	Знать: основные понятия теории формальных языков, теории алгоритмов и теории вычислимости; Уметь: осуществлять программную реализацию алгоритмов в части, релевантной дисциплине.	Теория вычислимости (Контрольная работа) 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” 2. Раскройте понятие “Конечного автомата” 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.

### 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	1. Машина Тьюринга. Организация памяти в Машине Тьюринга, принцип работы.
--	---

алгоритмов и теории вычислимости;	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.

**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 Банкира 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.

#### **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? 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.

# 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 устной форме. Перед ответом отводится 1 час 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 петлей
- 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>ПК-4</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.

## **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.