

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

Направление подготовки/специальность: 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Наименование образовательной программы: Информационные технологии и системы искусственного интеллекта

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	Чернецов А.М.
	Идентификатор	Re594826f-ChernetsovAM-0080e09

А.М. Чернецов

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-2 Способен разрабатывать компоненты системного программного обеспечения
ИД-4 Демонстрирует умение разрабатывать алгоритмы трансляции, выполнять их реализацию и проверку

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. 4. МНР-вычислимые функции (Контрольная работа)
2. Реализация алгоритмов. (Контрольная работа)
3. Теоретические основы алгоритмов (Контрольная работа)
4. Теория вычислимости (Контрольная работа)

БРС дисциплины

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Теория вычислимости (Контрольная работа)
КМ-2 4. МНР-вычислимые функции (Контрольная работа)
КМ-3 Реализация алгоритмов. (Контрольная работа)
КМ-4 Теоретические основы алгоритмов (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	14
МНР-вычислимость.					
МНР-машина. Представление ПРФ и ЧРФ в виде МНР		+			
Теория вычислимости					
Теория вычислимости			+		
Нумерация вычислимых функций					

Свойства НСФ			+	
Вычислительная сложность алгоритмов				
Анализ алгоритмов				+
Вес КМ:	25	25	25	25

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-2	ИД-4ПК-2 Демонстрирует умение разрабатывать алгоритмы трансляции, выполнять их реализацию и проверку	Знать: подходы к построению и программной реализации эффективных алгоритмов и типовые алгоритмы в решении задач в разработке ПО в части, релевантной дисциплине. основные понятия теории формальных языков, теории алгоритмов и теории вычислимости; Уметь: применять навыки оценки вычислительной сложности алгоритмов в процессе разработки ПО осуществлять программную реализацию алгоритмов в части, релевантной дисциплине.	КМ-1 4. МНР-вычислимые функции (Контрольная работа) КМ-2 Теория вычислимости (Контрольная работа) КМ-3 Теоретические основы алгоритмов (Контрольная работа) КМ-4 Реализация алгоритмов. (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Теория вычислимости

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:

Приведите развернутые ответы на следующие вопросы:

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные понятия теории формальных языков, теории алгоритмов и теории вычислимости;	1.Свойства Лямбда-функции

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-2. 4. МНР-вычислимые функции

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты в течение 90 минут приводят развернутые ответы на поставленные вопросы.

Краткое содержание задания:

Приведите развернутые ответы на следующие вопросы:

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
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 множества”

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-3. Реализация алгоритмов.

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 об этапах реализации алгоритмов.

Краткое содержание задания:

Приведите развернутые ответы на следующие вопросы:

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: осуществлять программную реализацию алгоритмов в части, релевантной дисциплине.	1. Сколько элементарных операций лежит в основе алгоритма Маркова?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-4. Теоретические основы алгоритмов

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:

Приведите развернутые ответы на следующие вопросы:

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: применять навыки оценки вычислительной сложности алгоритмов в процессе разработки ПО	1. Амортизационный анализ алгоритмов на примере задачи Банкира

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Пример билета

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

Процедура проведения

Зачет выставляется студентам, которые не имеют задолженностей по мероприятиям текущего контроля в балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ПК-2} Демонстрирует умение разрабатывать алгоритмы трансляции, выполнять их реализацию и проверку

Вопросы, задания

- 1.Вычислимость, разрешимость, перечислимость
- 2.Машина Тьюринга
- 3.Лямбда-функции, примеры
- 4.Регулярные языки
- 5.Контекстно-свободные грамматики
- 6.Оценка сложности алгоритмов
- 7.NP - полные задачи
- 8.Задача о коммивояжере

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.К NP-полным задачам следует отнести

Ответы:

- 1) задачу выполнимости
- 2) задачу конкретизации параметров
- 3) задачу разбиения

Верный ответ: 1) задачу выполнимости 3) задачу разбиения

- 3.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

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

Ответы:

1. 1) Да
2. 2) Нет

Верный ответ: 1) Да

5.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

6.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

7.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

8.Если задача П1 сводится по Тьюрингу к задаче П2 из класса NP, то задача П1 является

Ответы:

- 1) NP-конечной
- 2) NP-легкой

Верный ответ: 2) NP-легкой

9.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

10.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

11.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

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

Ответы:

1) гамильтоновым циклом

2) гамильтоновой петлей

3) гамильтоновым перебором

Верный ответ: 1) гамильтоновым циклом

13. 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) $O(\log n)$

14. 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) $O(n \log n)$

15. 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) $O(n)$

16. Сколько элементарных операций использует Алгоритм Маркова?

Ответы:

1) Одно

2) Два

3) Количество операций не ограничено

Верный ответ: 1) Одно

17. Алгоритм Маркова заключается в использовании только одной операции

Ответы:

1) Подстановки

2) Перестановки

Верный ответ: 1) Подстановки

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

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 («неудовлетворительно»)

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.