

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: Костина Лариса Николаевна  
Должность: проректор  
Дата подписания: 06.01.2025 18:25:51  
Уникальный программный ключ:  
1800f7d89cf4ea7507265ba593fe87537eb15a6c

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**"ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ"**

**Факультет**

**Государственной службы и управления**

**Кафедра**

**Информационных технологий**

**"УТВЕРЖДАЮ"**

Проректор



Л.Н. Костина

27.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.17**

**"Теория алгоритмов"**

**Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика**

**Профиль "Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами"**

Квалификация

***БАКАЛАВР***

Форма обучения

***очная***

Общая трудоемкость

***5 ЗЕТ***


Год начала подготовки по учебному плану

***2023***

Донецк  
2023

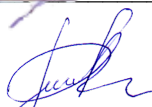
Составитель(и):

канд. физ.-мат. наук, зав.каф.

  
\_\_\_\_\_  
Н.В. Брадул

Рецензент(ы):

канд. экон. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_  
Н.Э. Тарусина

Рабочая программа дисциплины (модуля) "Теория алгоритмов" разработана в соответствии с:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании учебного плана Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Профиль "Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами", утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС" от 27.04.2023 протокол № 12.


Срок действия программы: 2023-2027

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от 20.04.2023 № 9

Заведующий кафедрой:

канд. физ.-мат. наук, доцент, Брадул Н.В.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент, Брадул Н.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2025 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент, Брадул Н.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2026 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент, Брадул Н.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2027 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент, Брадул Н.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

### 1.1. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

научить студентов методам решения задач теории алгоритмов, дать им запас базовых знаний по основным разделам теории алгоритмов, обучить рациональному и эффективному использованию полученных знаний при решении типовых задач теории алгоритмов; сформировать у них представление о теории алгоритмов как методе изучения широкого круга объектов и процессов

### 1.2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- Основные теоретические сведения об алгоритмах (алгоритм, исполнитель алгоритма, алгоритмически трудные и неразрешимые задачи, различные виды и типы алгоритмов).

- Теорию формального описания алгоритмов с помощью машины Тьюринга, нормальных алгорифмов Маркова, вычислимых и рекурсивных функций.

- Методы разработки сложных алгоритмов и программ, методологию построения формальных алгоритмических языков, нотаций Бекуса.

- Основы построения теории NP-полноты.

- Основы теории формальных языков.

- Основные приложения теории алгоритмов.

Уметь:

- Строить программы машины Тьюринга, машины Поста, алгорифмы Маркова, доказывать рекурсивность числовых функций.

- Строить нотации Бекуса для конструкций алгоритмических языков.

- Определять тип формального языка и грамматики согласно классификации Хомского

- Определять класс задач, разрешимых за время, ограниченное полиномом от длины входа.

- Решать задачи построения, вычисления, преобразования, доказательства вычислимых функций.

- Строить и исследовать различные грамматики языков.

- Оценивать и вычислять полноту и сложность алгоритма.

Владеть:

- навыками решения типовых задач теории алгоритмов.

### 1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОПОП ВО: Б1.О

*1.3.1. Дисциплина "Теория алгоритмов" опирается на следующие элементы ОПОП ВО:*

Математика

Дискретная математика

Логика

*1.3.2. Дисциплина "Теория алгоритмов" выступает опорой для следующих элементов:*

Корпоративные информационные системы

ИС программирование

Геоинформационные системы

Интернет программирование

Теория систем и системный анализ

Интеграция информационных систем

Интеллектуальный анализ данных

### 1.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

*ОПК-7.1: Разрабатывает алгоритмы и программы, пригодные для практического применения*

Знать:

**Уровень 1** | процедуру составления алгоритмов

**Уровень 2** | процедуру написания программ на процедурном языке программирования

**Уровень 3** | процедуру отладки кодов на процедурном языке программирования

Уметь:

**Уровень 1** | использовать теорию алгоритмов, теорию алгоритмизации, методы построения эффективных

	алгоритмов
<b>Уровень 2</b>	составлять алгоритмы, писать программы на объектно-ориентированном языке программирования
<b>Уровень 3</b>	заниматься отладкой кодов на объектно-ориентированном языке программирования
Владеть:	
<b>Уровень 1</b>	методами теории алгоритмов, алгоритмизации и оптимизации алгоритмов
<b>Уровень 2</b>	навыками обоснованного выбора языков программирования, операционных систем и оболочек для решения прикладных задач различных классов
<b>Уровень 3</b>	навыками обоснованного выбора современных программных сред разработки информационных систем и технологий для решения прикладных задач различных классов

***В результате освоения дисциплины "Теория алгоритмов" обучающийся должен:***

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
	Основные теоретические сведения об алгоритмах (алгоритм, исполнитель алгоритма, алгоритмически трудные и неразрешимые задачи, различные виды и типы алгоритмов).
	Теорию формального описания алгоритмов с помощью машины Тьюринга, нормальных алгорифмов Маркова, вычислимых и рекурсивных функций.
	Методы разработки сложных алгоритмов и программ, методологию построения формальных алгоритмических языков.
	Основы построения теории NP-полноты.
	Основы теории формальных языков.
	Основные приложения теории алгоритмов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
	Строить программы машины Тьюринга, машины Поста, алгоритмы Маркова, доказывать рекурсивность числовых функций.
	Строить нотации Бекуса для конструкций алгоритмических языков.
	Определять тип формального языка и грамматики согласно классификации Хомского
	Определять класс задач, разрешимых за время, ограниченное полиномом от длины входа.
	Решать задачи построения, вычисления, преобразования, доказательства вычислимых функций.
	Строить и исследовать различные грамматики языков.
	Оценивать и вычислять полноту и сложность алгоритма
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
	навыками и методами использования теории алгоритмов, разработки эффективных алгоритмов связанных с решением прикладных задач

### **1.5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ**

Текущий контроль успеваемости позволяет оценить уровень сформированности элементов компетенций (знаний, умений и приобретенных навыков), компетенций с последующим объединением оценок и проводится в форме: устного опроса на лекционных и семинарских/практических занятиях (фронтальный, индивидуальный, комплексный), письменной проверки (тестовые задания, контроль знаний по разделу, ситуационных заданий и т.п.), оценки активности работы обучающегося на занятии, включая задания для самостоятельной работы.

### ***Промежуточная аттестация***

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с действующим локальным нормативным актом. По дисциплине "Теория алгоритмов" видом промежуточной аттестации является Экзамен

## **РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины "Теория алгоритмов" составляет 5 зачётные единицы, 180 часов. Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося, определяется учебным планом.

### **2.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетен-	Литература	Инте	Примечание
---	---------	-------	-----------	------------	------	------------

	/ Курс		ции		ракт.	
<b>Раздел 1. Введение в теорию алгоритмов</b>						
Тема 1.1. Введение. Предмет теории алгоритмов. Определение алгоритма и его свойства. Конечные детерминированные автоматы (КДА). Автоматный язык. /Лек/	5	1	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 1.1. Введение. Предмет теории алгоритмов. Определение алгоритма и его свойства. Конечные детерминированные автоматы (КДА). Автоматный язык. /Пр/	5	2	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 1.1. Введение. Предмет теории алгоритмов. Определение алгоритма и его свойства. Конечные детерминированные автоматы (КДА). Автоматный язык. /Ср/	5	5	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .3 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 1.2. Конечные недетерминированные автоматы (КНА). Язык недетерминированного автомата $L(A)$ . /Лек/	5	2	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 1.2. Конечные недетерминированные автоматы (КНА). Язык недетерминированного автомата $L(A)$ . /Пр/	5	4	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 1.2. Конечные недетерминированные автоматы (КНА). Язык недетерминированного автомата $L(A)$ . /Ср/	5	10	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .3 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 2. Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ)</b>						
Тема 2.1. Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ). Вычисление словарной функции. Применимость и неприменимость НАМ. /Лек/	5	1	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 2.1. Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ). Вычисление словарной функции. Применимость и неприменимость НАМ. /Пр/	5	4	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 2.1. Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ). Вычисление словарной функции. Применимость и неприменимость НАМ. /Ср/	5	12	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .3 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 2.2. Нормально вычислимые функции. Принцип нормализации Маркова. Базовые (обязательные) задачи для усвоения	5	2	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1	0	

НАМ. /Лек/				Э1 Э2 Э3		
Тема 2.2. Нормально вычислимые функции. Принцип нормализации Маркова. Базовые (обязательные) задачи для усвоения НАМ. /Пр/	5	4	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 2.2. Нормально вычислимые функции. Принцип нормализации Маркова. Базовые (обязательные) задачи для усвоения НАМ. /Ср/	5	10	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .3 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 3. Машины Тьюринга (МТ)</b>						
Тема 3.1. Машины Тьюринга (МТ). Запись программы для МТ в виде таблицы и с помощью команд. /Лек/	5	2	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 3.1. Машины Тьюринга (МТ). Запись программы для МТ в виде таблицы и с помощью команд. /Пр/	5	4	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 3.1. Машины Тьюринга (МТ). Запись программы для МТ в виде таблицы и с помощью команд. /Ср/	5	10	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .3 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 3.2. Числовые функции, вычислимые по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Базовые (обязательные) задачи для усвоения МТ. /Лек/	5	2	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 3.2. Числовые функции, вычислимые по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Базовые (обязательные) задачи для усвоения МТ. /Пр/	5	2	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 3.2. Числовые функции, вычислимые по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Базовые (обязательные) задачи для усвоения МТ. /Ср/	5	10	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .3 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 4. Рекурсивные функции</b>						
Тема 4.1. Рекурсивные функции. Примитивно рекурсивные функции. Базовые (исходные) числовые функции. /Лек/	5	2	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 4.1. Рекурсивные функции. Примитивно рекурсивные функции. Базовые (исходные) числовые функции. /Пр/	5	4	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2	0	

				Э1 Э2 Э3		
Тема 4.1. Рекурсивные функции. Прimitивно рекурсивные функции. Базовые (исходные) числовые функции. /Ср/	5	10	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .3 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 4.2. Решение задач на примитивную рекурсивность числовых функций и предикатов. /Лек/	5	2	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 4.2. Решение задач на примитивную рекурсивность числовых функций и предикатов. /Пр/	5	4	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 4.2. Решение задач на примитивную рекурсивность числовых функций и предикатов. /Ср/	5	10	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .3 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 4.3. Нахождение функции по заданному предикату, с помощью оператора ограниченной минимизации. /Лек/	5	2	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 4.3. Нахождение функции по заданному предикату, с помощью оператора ограниченной минимизации. /Пр/	5	4	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 4.3. Нахождение функции по заданному предикату, с помощью оператора ограниченной минимизации. /Ср/	5	10	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .3 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 5. Основы построения теории NP-полноты</b>						
Тема 5.1. Основные понятия теории NP-полноты. /Лек/	5	2	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 5.1. Основные понятия теории NP-полноты. /Пр/	5	4	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .2 Э1 Э2 Э3	0	
Тема 5.1. Основные понятия теории NP-полноты. /Ср/	5	10	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .3 Э1 Э2 Э3	0	
/Конс/	5	2	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3 .1	0	



				Э1 Э2 Э3		
--	--	--	--	----------	--	--

### РАЗДЕЛ 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), практические занятия (ПР), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.

1. В процессе освоения дисциплины используются следующие интерактивные образовательные технологии: проблемная лекция (ПЛ). Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации в формате «Power Point». Для наглядности используются материалы различных научных и технических экспериментов, справочных материалов, научных статей т.д. В ходе лекции предусмотрена обратная связь со студентами, активизирующие вопросы, просмотр и обсуждение видеофильмов. При проведении лекций используется проблемно-ориентированный междисциплинарный подход, предполагающий творческие вопросы и создание дискуссионных ситуаций.

2. При изложении теоретического материала используются такие методы:

- монологический;
- показательный;
- диалогический;
- эвристический;
- исследовательский;
- проблемное изложение.

3. Используются следующие принципы дидактики высшей школы:

- последовательность обучения;
- систематичность обучения;
- доступность обучения;
- принцип научности;
- принципы взаимосвязи теории и практики;
- принцип наглядности и др.

В конце каждой лекции предусмотрено время для ответов на проблемные вопросы.

4. Самостоятельная работа предназначена для внеаудиторной работы студентов, связанной с конспектированием источников, учебного материала, изучением дополнительной литературы по дисциплине, подготовкой к текущему и семестровому контролю, а также выполнением индивидуального задания в форме эмпирического исследования.

### РАЗДЕЛ 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Рекомендуемая литература

##### 1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Л. Т. Ягьяева, М. Ю. Валеев	Теория алгоритмов и программ: учебное пособие ()	Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019
Л1.2	Ершов С.С.	Элементы теории алгоритмов: учебное пособие (64 с.)	Челя-бинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009

##### 2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пильщиков В.Н., Абрамов В.Г., Вылиток А.А., Горячая И.В	Машина Тьюринга и алгоритмы Маркова: учебно-методическое пособие (47 с.)	М.: МГУ, 2006

##### 3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Петренко И.В.	Теория алгоритмов: конспект лекций для студентов 3 курса направления подготовки 09,03.03 Прикладная	Донецк : ДОНАУИГС, 2022

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
		информатика (95 с.)	
ЛЗ.2	Петренко И.В.	Теория алгоритмов: методические рекомендации для проведения практических занятий для студентов 3 курса направления подготовки 09,03.03 Прикладная информатика (105 с.)	Донецк : ДОНАУИГС, 2022
ЛЗ.3	Петренко И.В.	Теория алгоритмов: методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (116 с.)	Донецк : ДОНАУИГС, 2022

#### 4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
Э2	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
Э3	Библиотека ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ»	<a href="https://donampa.ru/biblioteka">https://donampa.ru/biblioteka</a>

#### 4.3. Перечень программного обеспечения

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

При проведении лекций используется аудитория с мультимедийным оборудованием. Аудиторные занятия проводятся в компьютерных классах с доступом к сети Интернет. Для проведения консультаций в online-режиме используется LMS Moodle и Яндекс.Телемост.

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows XP и выше; пакет Microsoft Office 2010 и выше.
2. Офисный пакет приложений «Apache OpenOffice»
3. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»
4. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer».
5. Программа просмотра интернет контента (браузер) «Google Chrome».
6. Офисный пакет приложений «LibreOffice»
7. Программа файловый архиватор «7-zip»
8. Двухпанельный файловый менеджер «FreeCommander»

#### 4.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ГОУ ВПО ДОНАУИГС) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

Поисковые системы.

#### 4.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического типа, групповых занятий и консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 704 учебный корпус № 1.

- компьютеры (16); программное обеспечение - Microsoft Office 2010 (лицензия № 47556582 от 19.10.2010 г., лицензия № 49048130 от 19.09.2011);
- комплект мультимедийного оборудования: ноутбук, мультимедийный проектор, экран; программное обеспечение - Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSpark Premium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNU LGPL v3+ и MPL2.0);
- специализированная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (32), стационарная доска.

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно образовательную среду организации:

читальные залы, учебные корпуса 1, 6. Адрес: г. Донецк, ул. Челюскинцев 163а, г. Донецк, ул. Артема 94.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ГОУ ВПО ДОНАУИГС) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

Сервер: AMD FX 8320/32Gb(4x8Gb)/4Tb(2x2Tb). На сервере установлена свободно распространяемая операционная система DEBIAN 10. MS Windows 8.1 (Лицензионная версия операционной системы подтверждена сертификатами подлинности системы Windows на корпусе ПК), MS Windows XP (Лицензионная версия операционной системы подтверждена сертификатами подлинности системы Windows на корпусе ПК), MS Windows 7 (Лицензионная версия операционной системы подтверждена сертификатами подлинности системы Windows на корпусе ПК), MS Office 2007 Russian OLP NL AE (лицензии Microsoft № 42638778, № 44250460), MS Office 2010 Russian (лицензии Microsoft № 47556582, № 49048130), MS Office 2013 Russian (лицензии Microsoft № 61536955, № 62509303, № 61787009, № 63397364), Grub loader for ALT Linux (лицензия GNU LGPL v3), Mozilla Firefox (лицензия MPL2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, лицензия GNU GPL), IncScape (лицензия GPL 3.0+), PhotoScape (лицензия GNU GPL), OnlyOffice 10.0.1 (SaaS, GNU Affero General Public License3), свободнораспространяемое программное обеспечение для имитационного моделирования (GPSS)

## РАЗДЕЛ 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Тема №1. Конечные детерминированные автоматы (КДА)

1. Изображение автомата, для распознавания слов в заданном алфавите.
2. Определение автоматного языка для заданного автомата.
3. Нахождение автомата равносильного данному автомату.

Тема №2. Операции над языками. Регулярные языки

1. Выполнение операций объединение, умножение, навешивание звездочки Клини для языков.
2. Построение автомата для заданного регулярного выражения.

Тема №3. Программа - Тренажёр «Алгоритмы Маркова»

1. Вставка и удаление символов.
2. Перестановка символов.
3. Использование спецзнака.
4. Фиксация спецзнаком заменяемого символа.
5. Перемещение спецзнака.
6. Смена спецзнака.
7. Перенос символа через слово.
8. Использование нескольких спецзнаков.

Тема №4. «Программа - Тренажёр «Машина Тьюринга»

1. Перемещение автомата, замена символов.
2. Анализ символов.
3. Сравнение символов, стирание слова.
4. Удаление символа из слова.
5. Сжатие слова.
6. Вставка символа в слово.
7. Раздвижка слова.
8. Формирование слова на новом месте.
9. Фиксирование места на ленте.

### 5.2. Темы письменных работ

Реферат

### 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств дисциплины "Теория алгоритмов" разработан в соответствии с локальным нормативным актом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

Фонд оценочных средств дисциплины "Теория алгоритмов" в полном объеме представлен в виде приложения к данному РПД.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос (контроль знаний раздела учебной дисциплины)

Собеседование (самостоятельная работа)

Индивидуальные задания

Контрольные задания(выполняются на практических занятиях)

## РАЗДЕЛ 6. СРЕДСТВА АДАПТАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ К ПОТРЕБНОСТЯМ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

1) с применением электронного обучения и дистанционных технологий.

2) с применением специального оборудования (техники) и программного обеспечения, имеющихся в ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

В процессе обучения при необходимости для лиц с нарушениями зрения, слуха и опорно-двигательного аппарата предоставляются следующие условия:

- для лиц с нарушениями зрения: учебно-методические материалы в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

## **РАЗДЕЛ 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудиторные занятия по дисциплине "Математическое и имитационное моделирование" проводятся в форме лекционных и практических занятий.

На лекционных занятиях, согласно учебному плану дисциплины, обучающимся предлагается рассмотреть основные темы курса. Студенту предлагается участвовать в диалоге с преподавателем, в ходе которого могут обсуждаться моменты, актуальные для его будущей практической деятельности; он может высказать свое мнение после сопоставления разных фактов и разнообразных точек зрения на них.

К числу важнейших умений, являющихся неотъемлемой частью успешного учебного процесса, относится умение работать с различными литературными источниками, содержание которых так или иначе связано с изучаемой дисциплиной.

Подготовку к любой теме курса рекомендуется начинать с изучения презентационных материалов или учебной литературы, в которых дается систематизированное изложение материала, разъясняется смысл разных терминов и сообщается об изменениях в подходах к изучению тех или иных проблем данного курса.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине организована в следующих видах:

1. изучение теоретического материала по заданной теме;
2. анализ методов решения поставленной задачи;
3. выполнение индивидуальных заданий;
4. оценка достоверности полученных результатов;
5. отчет перед преподавателем по теоретической и практической части индивидуальной работы.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ»**

**Факультет государственной службы и управления  
Кафедра информационных технологий**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине  
**«Теория алгоритмов»**

Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Профиль	«Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами»
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная

Донецк  
2023

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория алгоритмов» для обучающихся 3 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль «Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами») очной формы обучения

Автор, разработчик:

Зав.кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент, Брадул Н.В.

ФОС рассмотрен на заседании кафедры

*информационных технологий*

Протокол заседания кафедры от

20.04.2023 г.

№ 9

Заведующий кафедрой

Н.В. Брадул

**РАЗДЕЛ 1.  
ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине «Теория алгоритмов»**

**1.1. Основные сведения о дисциплине**

Таблица 1

Характеристика учебной дисциплины  
(сведения соответствуют разделу РПД)

Образовательная программа	бакалавриат
Направление подготовки Профиль	09.03.03 Прикладная информатика «Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными си- стемами»
Количество разделов учебной дисциплины	5
Дисциплина базовой части образовательной программы	Б1.О.17
Формы контроля	Индивидуальные задания, устный опрос, реферат, доклад
Показатели	Очная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	5
Семестр	5
<b>Общая трудоемкость (академ. часов)</b>	180
<b>Аудиторная контактная ра- бота:</b>	56
Лекционные занятия	18
Практические занятия	36
Консультации	2
<b>Самостоятельная работа</b>	97
<b>Контроль</b>	27
<i>Форма промежуточной атте- стации</i>	экзамен

**1.2. Перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения образовательной программы.**

Таблица 2

Перечень компетенций и их элементов

Компетенция	Индикатор компетенции и его формулировка	Элементы индикатора компетенции	Индекс элемента
ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7.1. Разрабатывает алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	<b>Знать:</b>	
		процедуру составления алгоритмов	ОПК-7.1 З-1
		процедуру написания программ на процедурном языке программирования	ОПК-7.1 З-2
		процедуру отладки кодов на процедурном языке программирования	ОПК-7.1 З-3
		<b>Уметь:</b>	
		использовать теорию алгоритмов, теорию алгоритмизации, методы построения эффективных алгоритмов	ОПК-7.1 У-1
		составлять алгоритмы, писать программы на объектно-ориентированном языке программирования	ОПК-7.1 У-2
		заниматься отладкой кодов на объектно-ориентированном языке программирования	ОПК-7.1 У-3
		<b>Владеть:</b>	
		методами теории алгоритмов, алгоритмизации и оптимизации алгоритмов	ОПК-7.1 В-1



Компетенция	Индикатор компетенции и его формулировка	Элементы индикатора компетенции	Индекс элемента
		навыками обособованного выбора языков программирования, операционных систем и оболочек для решения прикладных задач различных классов	ОПК-7.1 В-2
		навыками обособованного выбора современных программных сред разработки информационных систем и технологий для решения прикладных задач различных классов	ОПК-7.1 В-3

Таблица 3

Этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Номер семестра	Код индикатора компетенции	Наименование оценочного средства
<b>Раздел 1. Введение в теорию алгоритмов</b>				
1.	Тема 1.1. Введение. Предмет теории алгоритмов. Определение алгоритма и его свойства. Конечные детерминированные автоматы (КДА). Автоматный язык.	5	ОПК-7.1 З-1 ОПК-7.1 У-1 ОПК-7.1 В-1	Индивидуальное задание №1, устный опрос, реферат, доклад
2.	Тема 1.2. Конечные недетерминированные автоматы (КНА). Язык недетерминированного	5	ОПК-7.1 З-1 ОПК-7.1 У-1 ОПК-7.1 В-1	Индивидуальное задание №2, устный опрос, реферат, доклад

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Номер семестра	Код индикатора компетенции	Наименование оценочного средства
	автомата L(A).			
<b>Раздел 2. Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ)</b>				
3.	Тема 2.1. Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ). Вычисление словарной функции. Применимость и неприменимость НАМ.	5	ОПК-7.1 З-1 ОПК-7.1 У-1 ОПК-7.1 В-1	Индивидуальное задание №3, устный опрос, реферат, доклад
4.	Тема 2.2. Нормально вычислимые функции. Принцип нормализации Маркова. Базовые (обязательные) задачи для усвоения НАМ.	5	ОПК-7.1 З-1 ОПК-7.1 У-1 ОПК-7.1 В-1	Индивидуальное задание №4, устный опрос, реферат, доклад
<b>Раздел 3. Машины Тьюринга (МТ)</b>				
5.	Тема 3.1. Машины Тьюринга (МТ). Запись программы для МТ в виде таблицы и с помощью команд.	5	ОПК-7.1 З-1,2 ОПК-7.1 У-1,2 ОПК-7.1 В-1,2	Индивидуальное задание №5, устный опрос, реферат, доклад
6.	Тема 3.2. Числовые функции, вычислимые по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Базовые (обязательные) задачи для усвоения МТ.	5	ОПК-7.1 З-1,2 ОПК-7.1 У-1,2 ОПК-7.1 В-1,2	Индивидуальное задание №6, устный опрос, реферат, доклад
<b>Раздел 4. Рекурсивные функции</b>				
7.	Тема 4.1. Рекурсивные функции. Прimitивно рекурсивные функции. Базовые (исходные) числовые функции.	5	ОПК-7.1 З-3 ОПК-7.1 У-3 ОПК-7.1 В-3	Индивидуальное задание №7, устный опрос, реферат, доклад
8.	Тема 4.2. Решение задач на примитив-	5	ОПК-7.1 З-3 ОПК-7.1 У-3	Индивидуальное задание №8,

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Номер семестра	Код индикатора компетенции	Наименование оценочного средства
	ную рекурсивность числовых функций и предикатов.		ОПК-7.1 В-3	устный опрос, реферат, доклад
9.	Тема 4.3. Нахождение функции по заданному предикату, с помощью оператора ограниченной минимизации	5	ОПК-7.1 З-3 ОПК-7.1 У-3 ОПК-7.1 В-3	Индивидуальное задание №9. устный опрос, реферат, доклад
<b>Раздел 5. Основы построения теории NP-полноты</b>				
10.	Тема 5.1. Основные понятия теории NP-полноты.	5	ОПК-7.1 З-1,2,3 ОПК-7.1 У-1,2,3 ОПК-7.1 В-1,2,3	устный опрос, реферат, доклад

**РАЗДЕЛ 2.  
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
«Теория алгоритмов»**

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярно управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной работой) обучающихся.

В условиях балльно-рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания обучающегося используются как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины (модуля).

Таблица 2.1

Распределение баллов по видам учебной деятельности  
(балльно-рейтинговая система)

Наименование Раздела/Темы	Вид задания				
	ЛЗ	ПЗ	Всего за тему	Р (СР)	ИЗ
		УО			
Р.1.Т.1.1		1	1	3	5
Р.1.Т.1.2		2	2	3	5
Р.2.Т.2.1		1	1	3	5
Р.2.Т.2.2		2	2	3	5
Р.3.Т.3.1		1	1	3	5
Р.3.Т.3.2		2	2	3	5

Р.4.Т.4.1		1	1	3	5
Р.4.Т.4.2		2	2	3	5
Р.4.Т.4.2		1	1	3	5
Р.5.Т.5.1		2	2	3	
<b>Итого: 100б</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>

ЛЗ – лекционное занятие;

УО – устный опрос;

ПЗ – практическое занятие;

Р – реферат;

СР – самостоятельная работа обучающегося;

ИЗ – индивидуальное задание.

## 2.1. Рекомендации по оцениванию индивидуальных работ обучающихся

Максимальное количество баллов*	Критерии
Отлично	Выставляется обучающемуся: если выполнены все пункты работы самостоятельно, без ошибок, если предложен более рациональный алгоритм решения задачи.
Хорошо	Выставляется обучающемуся: если самостоятельно выполнены все пункты работы, допущены незначительные ошибки, если предложен более рациональный алгоритм решения задачи.
Удовлетворительно	Выставляется обучающемуся: если самостоятельно (или с помощью преподавателя) выполнены все пункты работы, допущены грубые ошибки.
Неудовлетворительно	Выставляется обучающемуся: если с помощью преподавателя выполнены не все пункты работы, допущены грубые ошибки.

\* Представлено в таблице 2.1.

## ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ

**Раздел 1.** Введение в теорию алгоритмов

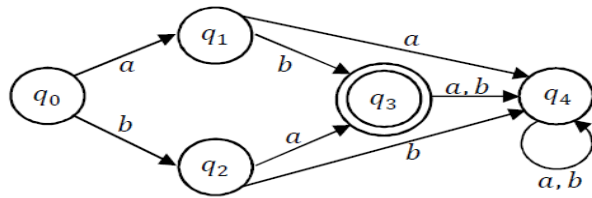
**Тема 1.1.** Введение. Предмет теории алгоритмов. Определение алгоритма и его свойства. Конечные детерминированные автоматы (КДА). Автоматный язык.

### Индивидуальное задание №1

**Задание:** С помощью диаграммы изобразите автомат, который в алфавите

$\Sigma = \{a,b\}$  распознает) только слова  $ab$  и  $ba$ ;

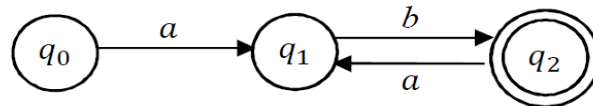
**Ответ:**



**Тема 1.2.** Конечные недетерминированные автоматы (КНА). Язык недетерминированного автомата  $L(A)$ .

**Индивидуальное задание №2.**

Задание: Опишите язык недетерминированного автомата  $A$ , изображенного на диаграмме:



**Ответ:**  $L(A) = \{ab, abab, ababab, ab\dots ab, \dots\}$ ;

**Раздел 2.** Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ)

**Тема 2.1.** Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ). Вычисление словарной функции. Применимость и неприменимость НАМ.

**Индивидуальное задание №3.**

Задание: Постройте НАМ, который преобразует каждое слово в алфавите  $\Sigma = \{a,b\}$  в слово, к которому приписано справа слово  $\beta$  в этом же алфавите;

**Ответ:** 
$$\begin{cases} ca \rightarrow ac \\ cb \rightarrow bc \\ c \rightarrow .\beta \\ \rightarrow c \end{cases}$$

**Тема 2.2.** Нормально вычислимые функции. Принцип нормализации Маркова. Базовые (обязательные) задачи для усвоения НАМ.

**Индивидуальное задание №4.**

Задание: Построить нормальный алгоритм Маркова, который вычисляет числовую функцию на множестве  $N_0$ :  $f(x) = 2x$ ;

**Ответ:** 
$$\begin{cases} a1 \rightarrow 11a \\ 1a \rightarrow . \\ \rightarrow a. \end{cases}$$

**Раздел 3.** Машины Тьюринга (МТ)

**Тема 3.1.** Машины Тьюринга (МТ). Запись программы для МТ в виде таблицы и с помощью команд.

**Индивидуальное задание №5.**

Задание: Постройте машину Тьюринга с внешним алфавитом  $\{a_0, a, b\}$ , которая из стандартного положения переставляет последний символ слова в алфавите  $\{a, b\}$  в начало.

Программа МТ в виде таблицы:

$\Sigma \backslash Q$	$q_1$	$q_2$	$q_3$	$q_4$
$a_0$	$Lq_2$		$aq_0$	$bq_0$
$a$	$Rq_1$	$a_0q_3$	$Lq_3$	$Lq_4$
$b$	$Rq_1$	$a_0q_4$	$Lq_3$	$Lq_4$

**Тема 3.2.** Числовые функции, вычислимые по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Базовые (обязательные) задачи для усвоения МТ.

**Индивидуальное задание №6.**

**Задание:** Постройте машину Тьюринга, которые правильно вычисляют функцию:  $f(x,y)=x-y$ ;

$\Sigma \backslash Q$	$q_1$	$q_2$	$q_3$	$q_4$	$q_5$	$q_6$	$q_7$	$q_8$	$q_9$	$q_{10}$
0	$Rq_2$	$Rq_3$	$Lq_4$	$Lq_{10}$	$Lq_6$	$Lq_7$	$Rq_8$	$Lq_8$	$Rq_2$	$Oq_0$
1		$Rq_2$	$Rq_3$	$Oq_5$		$Lq_6$	$Lq_7$	$Oq_9$		$Lq_{10}$

**Раздел 4.** Рекурсивные функции

**Тема 4.1.** Рекурсивные функции. Примитивно рекурсивные функции. Базовые (исходные) числовые функции.

**Индивидуальная работа №7.**

**Задание:** Докажите, что функция  $f(x,y)=x+y$  - примитивно рекурсивна.

**Решение:**

$$f(x,0)=x=I_1^1(x); f(x,y+1)=x+y+1=f(x,y)+1=z+1. h(x,y,z)=z+1=S(I_3^3(x, y, z)).$$

**Тема 4.2.** Решение задач на примитивную рекурсивность числовых функций и предикатов.

**Индивидуальное задание №8.**

**Задание:** Докажите примитивную рекурсивность функции:

$$\text{rest} = \begin{cases} x \bmod y, & y > 0 \\ x, & y = 0. \end{cases}, \text{ Ответ: } \text{rest}(x,y)=x - y \cdot \text{div}(x,y).$$

**Тема 4.3.** Нахождение функции по заданному предикату, с помощью оператора ограниченной минимизации.

**Индивидуальное задание №9.**

**Задание:** Для предиката  $P(x,y)=(x < (y+1)^2)$  найдите функцию применяя оператор минимизации.

**Ответ:**  $\mu_{y <= x} [(x < (y+1)^2)] = \lceil \sqrt{x} \rceil$ .

**2.2. Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся**

Критерии оценки.

**Оценка «отлично»** ставится, если обучающийся:

- 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры;
- 3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности;

**Оценка «хорошо»** – ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает одна-две ошибки, которые сам же исправляет.

**Оценка «удовлетворительно»** – ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

<i>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</i>	<i>Вопросы для подготовки к индивидуальному устному опросу по темам дисциплины</i>
Раздел 1. Введение в теорию алгоритмов	<p>1. Предмет теории алгоритмов. Определение алгоритма и его свойства. Какие категории вопросов изучает теория алгоритмов. Способы формализации понятия алгоритм.</p> <p>2. Определение бинарной операции конкатенация. Определение алфавитного языка. Структура конечного детерминированного автомата (КДА). Определение функций переходов <math>\delta</math> и <math>\rho</math>. Автоматный язык. Представление конечного автомата диаграммой.</p> <p>3. Равносильность конечных автоматов. Отношение эквивалентности состояний переходов. Фактор множество.</p> <p>4. Структура конечного недетерминированного автомата (КНА). Отношение переходов. Язык недетерминированного автомата <math>L(A)</math>. Связь между КДА и КНА.</p>
Раздел 3. Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ)	<p>5. Структура нормального алгоритма Маркова (НАМ). Вычисление словарной функции. Применимость и неприменимость НАМ.</p> <p>6. Нормально вычислимые словесные и числовые функции. Принцип нормализации Маркова.</p>
Раздел 3. Машины Тьюринга (МТ)	<p>7. Структура машины Тьюринга (МТ). Типы команд для программы МТ. Конфигурация МТ.</p> <p>8. Числовые функции, вычислимые по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Связь между вычислимой функцией по Тьюрингу и НАМ.</p>
Раздел 4. Рекурсивные функции	<p>9. Базовые числовые функции. Оператор суперпозиции. Оператор примитивной рекурсии. Примитивно рекурсивная функция.</p> <p>10. Определение предиката. Характеристическая функция предиката. Примитивная рекурсивность предикатов.</p> <p>11. Оператор ограниченной минимизации. Оператор минимизации. Частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Тезис Чёрча. Какая связь между частично рекурсивными функциями с функциями вычислимых по Тьюрингу и вычислимых по Маркову.</p>
Раздел 5. Основы построения теории NP-полноты	<p>12. Основные понятия теории NP-полноты.</p>

### **2.3. Рекомендации по оцениванию рефератов, докладов.**

<b>Максимальное количество баллов*</b>	<b>Критерии</b>
Отлично	Выставляется обучающемуся, если он выразил своё мнение

	по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив проблему содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно правового характера. Обучающийся знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.
Хорошо	Выставляется обучающемуся, если работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены отдельные ошибки в оформлении работы.
Удовлетворительно	Выставляется обучающемуся, если в работе студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в содержании проблемы, оформлении работы.
Неудовлетворительно	Выставляется обучающемуся, если работа представляет собой пересказанный или полностью заимствованный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

\* Представлено в таблице 2.1.

### **ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ, ДОКЛАДОВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ**

Контролируемые разделы учебной дисциплины	Темы рефератов, докладов по разделам дисциплины
Раздел 1. Введение в теорию алгоритмов	1. История развития теории алгоритмов.
Раздел 3. Машины Тьюринга (МТ)	2. Реализация алгоритмов шифрования с помощью машины Тьюринга.
Раздел 3. Машины Тьюринга (МТ)	3. Шифрование символьной информации на машине Тьюринга.
Раздел 2. Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ) Раздел 3. Машины Тьюринга (МТ)	4. Применение теории алгоритмов в профессиональной деятельности человека.
Раздел 2. Нормаль-	5. Применение теории алгоритмов к ситуациям в профессиональ-



ные алгоритмы Маркова (НАМ) Раздел 3. Машины Тьюринга (МТ)	ной деятельности человека
---	---------------------------

## **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ) ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Введение. Предмет теории алгоритмов. Определение алгоритма и его свойства. Конечные детерминированные автоматы (КДА). Автоматный язык.
2. Конечные недетерминированные автоматы (КНА). Язык недетерминированного автомата  $L(A)$ .
3. Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ). Вычисление словарной функции. Применимость и неприменимость НАМ.
4. Нормально вычислимые функции. Принцип нормализации Маркова. Базовые (обязательные) задачи для усвоения НАМ.
5. Машины Тьюринга (МТ). Запись программы для МТ в виде таблицы и с помощью команд.
6. Числовые функции, вычислимые по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Базовые (обязательные) задачи для усвоения МТ.
7. Рекурсивные функции. Примитивно рекурсивные функции. Базовые (исходные) числовые функции.
8. Решение задач на примитивную рекурсивность числовых функций и предикатов.
9. Нахождение функции по заданному предикату, с помощью оператора ограниченной минимизации.
10. Основные понятия теории NP-полноты.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ»

Направление подготовки **09.03.03 «Прикладная информатика»**

Профиль «Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами»

Кафедра Информационных технологий

Дисциплина «Теория алгоритмов»

Курс 3 Семестр 5 Форма обучения очная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

**1).** Операции над языками. Регулярные языки. Постройте автомат, который распознает язык, заданный регулярным выражением в алфавите  $\{a,b\}$ :  $aa^*bb^*$ .

**2).** Составить нормальный алгоритм Маркова – вставка и удаление символов.

$A=\{a,b,c,d\}$ . В слове  $P$  требуется заменить первое вхождение под слова  $bb$  на  $ddd$  и удалить все вхождения символа  $c$ .

**3).** Составить программу для машины Тьюринга – перемещение автомата, замена символов.

$A=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ . Пусть  $P$  – непустое слово. Требуется получить на ленте запись числа, которое на 1 больше числа  $P$ .

**4).** Рекурсивные функции. Функции:  $O(x)$ ,  $S(x)$ ,  $I_m^n$ .

Экзаменатор: \_\_\_\_\_

Утверждено на заседании кафедры « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Зав.кафедрой: \_\_\_\_\_ Н.В. Брадул