

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: КУЗНЕЦОВ АЛЕКСАНДР ИГОРЕВИЧ  
Должность: РЕКТОР  
Дата подписания: 02.02.2026 13:48:55  
Уникальный программный ключ:  
0ec0d544ced914f6d2e031d381fc0ed0880d90a0



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУнГГПУ»)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Теория алгоритмов

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационные технологии в образовании
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат педагогических наук, доцент		Поднебесова Галина Борисовна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра математики и информатики	Звягин Константин Алексеевич	3	23.11.2025г.	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю) .....	4
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	9
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	15
7. Перечень образовательных технологий .....	16
8. Описание материально-технической базы .....	17

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Теория алгоритмов» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является дисциплиной по выбору.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 час.

1.3 Изучение дисциплины «Теория алгоритмов» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Алгоритмы дискретной математики», «Компьютерная алгебра», «Математика», «Математическая логика».

1.4 Дисциплина «Теория алгоритмов» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Инструментальные средства информационных систем».

1.5 Цель изучения дисциплины:

уточнение понятия алгоритм, знакомство с основными алгоритмическими моделями и неразрешимыми проблемами в теории вычислимости.

1.6 Задачи дисциплины:

- 1) познакомить с основными алгоритмическими моделями;
- 2) рассмотреть примеры алгоритмически неразрешимых проблем;
- 3) изучить вопросы оценки сложности алгоритмов.

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ПК-1 способность проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств
	ПК.1.1 Знать современные методики проведения исследований на всех этапах жизненного цикла программных средств
	ПК.1.2 Уметь проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств
	ПК.1.3 Иметь навыки владения современным программным обеспечением для проведения исследований на всех этапах жизненного цикла программных средств

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ПК.1.1 Знать современные методики проведения исследований на всех этапах жизненного цикла программных средств	3.1 понятие эффективной вычислимости в интуитивном смысле; 3.2 понятие модели вычисления; 3.3 основные алгоритмы для анализа результатов профессиональных исследований
2	ПК.1.2 Уметь проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств	У.1 строить алгоритмические модели; У.2 доказывать алгоритмическую разрешимость или неразрешимость проблем
3	ПК.1.3 Иметь навыки владения современным программным обеспечением для проведения исследований на всех этапах жизненного цикла программных средств	В.1 методами создания алгоритмических конструкций. В.2 методами обработки, анализа и синтеза результатов исследований с точки зрения теории вычислимости

## 2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	Л	ЛЗ	СРС	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>40</b>	<b>72</b>
<b>Первый период контроля</b>				
<i><b>Машины Тьюринга</b></i>	<i><b>4</b></i>	<i><b>4</b></i>	<i><b>8</b></i>	<i><b>16</b></i>
Определение машины Тьюринга. Тезис Тьюринга	4		8	12
Машины Тьюринга		2		2
Эмулятор МТ		2		2
<i><b>Рекурсивные функции</b></i>	<i><b>2</b></i>	<i><b>4</b></i>	<i><b>8</b></i>	<i><b>14</b></i>
Частично-рекурсивные функции	2		8	10
Примитивно-рекурсивные функции		4		4
<i><b>Нормальные алгоритмы Маркова</b></i>	<i><b>2</b></i>	<i><b>4</b></i>	<i><b>8</b></i>	<i><b>14</b></i>
Нормальные алгоритмы Маркова	2		8	10
Разработка нормальных алгоритмов Маркова		2		2
Эмулятор НАМ		2		2
<i><b>Машина с неограниченными регистрами</b></i>	<i><b>2</b></i>	<i><b>4</b></i>	<i><b>8</b></i>	<i><b>14</b></i>
Понятие МНР	2		8	10
Машина с неограниченными регистрами		2		2
Эмулятор МНР		2		2
<i><b>Вычислимость и разрешимость</b></i>	<i><b>4</b></i>	<i><b>2</b></i>	<i><b>8</b></i>	<i><b>14</b></i>
Нумерация вычислимых функций. Сложность вычислений	2		8	10
NP - проблемы	2			2
Нумерация программ		2		2
Итого по видам учебной работы	14	18	40	72
<b>Форма промежуточной аттестации</b>				
Экзамен				36
<b>Итого за Первый период контроля</b>				<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 3.1 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Машины Тьюринга</b>	<b>4</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: В.1 (ПК.1.3), У.1 (ПК.1.2), З.1 (ПК.1.1 ), З.2 (ПК.1.1 )	
1.1. Определение машины Тьюринга. Тезис Тьюринга 1. Определение машины Тьюринга. 2. Конфигурация. 3. Вычислимость по Тьюрингу. 4. Действия над машинами Тьюринга. 5. Тезис Тьюринга. Учебно-методическая литература: 1, 2, 4	4
<b>2. Рекурсивные функции</b>	<b>2</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: З.1 (ПК.1.1 ), З.2 (ПК.1.1 ), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)	
2.1. Частично-рекурсивные функции 1. Примитивно -рекурсивные функции. 2. Общерекурсивные функции. 3. Действия над частично-рекурсивными функциями. 4. Тезис Черча. Учебно-методическая литература: 1, 2, 4	2
<b>3. Нормальные алгоритмы Маркова</b>	<b>2</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: З.1 (ПК.1.1 ), З.2 (ПК.1.1 ), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)	
3.1. Нормальные алгоритмы Маркова 1. Схема Маркова. 2. Нормальный алгоритм. 3. Тезис нормализации Маркова. Учебно-методическая литература: 1, 5	2
<b>4. Машина с неограниченными регистрами</b>	<b>2</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: З.1 (ПК.1.1 ), З.2 (ПК.1.1 ), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)	
4.1. Понятие МНР 1. Определение МНР. 2. Диаграммы переходов или блок-схемы в МНР. 3. Выполнение требований к алгоритмам для МНР. 4. МНР – вычислимые функции. Учебно-методическая литература: 1, 4	2
<b>5. Вычислимость и разрешимость</b>	<b>4</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: З.3 (ПК.1.1 ), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
5.1. Нумерация вычислимых функций. Сложность вычислений 1. Нумерация алгоритмов. 2. Нумерация программ. 3. Нумерация функций. 4. Определения сложности. 5. Машинно-независимость определений. 6. Теорема Блюма об ускорении. Теорема о пробелах. Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2

5.2. NP - проблемы 1. Детерминированные машины. 2. Недетерминированные машины. 3. NP – проблемы. 4. NP-трудность, NP-сложность. Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
--	---

### 3.2 Лабораторные

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Машины Тьюринга</b>	<b>4</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: В.1 (ПК.1.3), У.1 (ПК.1.2), З.1 (ПК.1.1 ), З.2 (ПК.1.1 )	
1.1. Машины Тьюринга - решение задач на обработку нечисловых данных. - решение задач на обработку числовых данных (в унарной и десятичной системах счисления). - создание циклических Машин Тьюринга. Учебно-методическая литература: 3, 4	2
1.2. Эмулятор МТ - работа с эмулятором МТ. - проверка готовых МТ. - разработка алгоритма проверки правильности расстановки скобок. - разработка МТ, которая прибавляет единицу к десятичному числу на ленте. Учебно-методическая литература: 3	2
<b>2. Рекурсивные функции</b>	<b>4</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: З.1 (ПК.1.1 ), З.2 (ПК.1.1 ), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)	
2.1. Прimitивно-рекурсивные функции - доказательство примитивной рекурсивности функций от одной и нескольких переменных - восстановление функций по схеме примитивной рекурсии. Учебно-методическая литература: 3, 5	4
<b>3. Нормальные алгоритмы Маркова</b>	<b>4</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: З.1 (ПК.1.1 ), З.2 (ПК.1.1 ), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)	
3.1. Разработка нормальных алгоритмов Маркова - решение задач на работу с числовыми и нечисловыми объектами; - доказательство нормальной вычислимости функций. Учебно-методическая литература: 3, 5	2
3.2. Эмулятор НАМ - работа с эмулятором НАМ. - реализация готовых алгоритмов на эмуляторе НАМ. - реализация алгоритма проверяющего деление десятичного числа на 5. - разработка алгоритма Маркова для вычисления разности двух чисел, представленных в унарной системе счисления. Учебно-методическая литература: 3	2
<b>4. Машина с неограниченными регистрами</b>	<b>4</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: З.1 (ПК.1.1 ), З.2 (ПК.1.1 ), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)	
4.1. Машина с неограниченными регистрами - вычисление суммы и разности двух чисел; - вычисление произведения двух чисел; - вычисление частного от деления (с остатком и без остатка). Учебно-методическая литература: 3	2

4.2. Эмулятор МНР - работа с эмулятором МНР. - реализация готовых алгоритмов на эмуляторе МНР. - реализация алгоритма сложения двух натуральных чисел. - реализация алгоритма умножения двух натуральных чисел. - разработка алгоритмов деления натуральных чисел. Учебно-методическая литература: 3	2
<b>5. Вычислимость и разрешимость</b>	<b>2</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: 3.3 (ПК.1.1 ), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
5.1. Нумерация программ - вычисление номера программы по МНР-программе; - восстановление программы по номеру. - работа с эмулятором NumMNR. Учебно-методическая литература: 3, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2

### 3.3 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Машины Тьюринга</b>	<b>8</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: В.1 (ПК.1.3), У.1 (ПК.1.2), 3.1 (ПК.1.1 ), 3.2 (ПК.1.1 )	
1.1. Определение машины Тьюринга. Тезис Тьюринга <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме Машина Тьюринга. Пример: Доказать, что функция $f(x) = x + 1$ вычислима по Тьюрингу (в десятичной системе счисления). Подготовка к тесту. Учебно-методическая литература: 1, 2	8
<b>2. Рекурсивные функции</b>	<b>8</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: 3.1 (ПК.1.1 ), 3.2 (ПК.1.1 ), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)	
2.1. Частично-рекурсивные функции <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Доказать, что следующие функции примитивно – рекурсивны: 1. $f(x)=x+n$ ; $f(x)=x*x$ ; 2. $f(x)=x!$ ; $f(x,y)=x-y$ ; 3. $f(x)=10x$ ; $f(x)=a+bx$ , $a,b - \text{const}$ . Учебно-методическая литература: 1, 3, 4	8
<b>3. Нормальные алгоритмы Маркова</b>	<b>8</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: 3.1 (ПК.1.1 ), 3.2 (ПК.1.1 ), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)	
3.1. Нормальные алгоритмы Маркова <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме НАМ. Пример: Разработать нормальный алгоритм Маркова, проверяющий деление на 5 числа в десятичной системе счисления. Подготовка к тесту  Учебно-методическая литература: 1, 4, 5	8
<b>4. Машина с неограниченными регистрами</b>	<b>8</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: 3.1 (ПК.1.1 ), 3.2 (ПК.1.1 ), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)	

<p>4.1. Понятие МНР</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Выполнение индивидуальных заданий по теме МНР.</p> <p>Пример:</p> <p>Построить МНР, вычисляющую функцию <math>f(x, y) = (x+y) / 2</math>.</p> <p>Подготовка к тесту.</p> <p>Учебно-методическая литература: 3, 4</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	8
<b>5. Вычислимость и разрешимость</b>	<b>8</b>
<p><b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b></p> <p>ПК-1: 3.3 (ПК.1.1 ), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p>	
<p>5.1. Нумерация вычислимых функций. Сложность вычислений</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Подготовить эссе по заданной теме:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычислимость и разрешимость.</li> <li>2. Алгебра разрешимых, перечислимых множеств.</li> <li>3. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3, 5</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	8



## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
<b>Основная литература</b>		
1	Матрос Д.Ш. Теория алгоритмов: учеб. для вузов / Д.Ш. Матрос, Г. Б. Поднебесова. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2008	
2	Крупский В. Н. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст] : учебное пособие для бакалавров / В.Н. Крупский, В.Е. Плиско. – Москва : Академия, 2013	
3	Поднебесова Г.Б. Теория алгоритмов: практикум / Г.Б. Поднебесова. – Челябинск : Изд-во Южно-Ур. гос. гуман.-пед. ун-та, 2017. – 90 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83880">http://www.iprbookshop.ru/83880</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
4	Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов. – Саратов, 1991.	
5	Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера / О.П. Кузнецов, Г.Н. Адельсон-Вельский. – М. : Энергоатомиздат, 1988.	

### 4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	Российский портал информатизации образования	<a href="http://www.rpio.ru">http://www.rpio.ru</a>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС				
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль			Промежуточная аттестация
	Отчет по лабораторной работе	Тест	Эссе	Зачет/Экзамен
ПК-1				
3.1 (ПК.1.1 )		+		+
3.2 (ПК.1.1 )		+		+
3.3 (ПК.1.1 )			+	+
У.1 (ПК.1.2)	+			+
У.2 (ПК.1.2)			+	+
В.1 (ПК.1.3)	+			+
В.2 (ПК.1.3)			+	+

**5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

#### 5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Машины Тьюринга ":

##### 1. Отчет по лабораторной работе

Коструирование машин Тьюринга:

Пример задания:

- Даны два набора единиц. Они разделены \*. Построить машину Тьюринга, которая выбирала бы больший из этих наборов, а меньший стирала.
- Дана строка из букв «а» и «b». Разработать машину Тьюринга, которая переместит все буквы «а» в левую, а буквы «b» – в правую части строки. Каретка находится над крайним левым символом строки.
- Даны два набора единиц. Они разделены \*. Построить машину Тьюринга, которая выбирала бы больший из этих наборов, а меньший стирала.
- Дана строка из букв «а» и «b». Разработать машину Тьюринга, которая переместит все буквы «а» в левую, а буквы «b» – в правую части строки. Каретка находится над крайним левым символом строки.
- На ленте машины Тьюринга находится десятичное число. Определить, делится ли это число на 5 без остатка. Если делится, то записать справа от числа слово «у», если нет – «п».

Количество баллов: 5

## 2. Тест

Примерные тестовые задания:

1. Поставить в соответствие:
  - 1) слова в алфавите ленты;
  - 2) конечное множество состояний и лента;
  - 3) считывание и запись символов, сдвиг на ячейку влево или вправо, а также переход управляющего устройства в следующее состояние;
    - a) элементарные шаги машины;
    - b) детерминированность машины;
    - c) данные машины Тьюринга;
    - d) память машины Тьюринга.
2. Можно ли построить универсальную машину Тьюринга?
  - 1) да;
  - 2) нет.
3. Смысл проблемы остановки (с точки зрения программирования) заключается в следующем:
  - 1) не существует алгоритма, который бы по номеру алгоритма определял результат;
  - 2) не существует общего алгоритма для отладки программ;
  - 3) существует алгоритм воспроизведения работы по заданному алгоритму;
  - 4) нет верного ответа.

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Рекурсивные функции":

### 1. Отчет по лабораторной работе

Доказать, что следующие функции примитивно-рекурсивны:

$$f(x) = x + n; f(x) = ex; f(x, y) = (x - y) + y;$$
$$(x) = x!; f(x, y) = x * y; f(x, y) = (x + y) - y.$$

Количество баллов: 5

## 2. Тест

Примерные тестовые задания:

1. Всякая эффективно вычислимая функция частично рекурсивна. Это высказывание принадлежит:
  - 1) Райсу;
  - 2) Черчу;
  - 3) Тьюрингу.
2. Смысл теоремы Райса заключается в том, что:
  - 1) не существует общего алгоритма для отладки программ;
  - 2) по синтаксису программы ничего нельзя узнать о ее семантике;
  - 3) все ответы верные.
3. Среди перечисленных средств описания примитивно-рекурсивных функций одно лишнее.
  - 1) константа 0;
  - 2) функция следования;
  - 3) функция проекции;
  - 4) оператор минимизации;
  - 5) оператор суперпозиции;
  - 6) оператор примитивной рекурсии.

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Нормальные алгоритмы Маркова":

### 1. Отчет по лабораторной работе

Построить нормальный алгоритм Маркова.

Пример:

1. Построить нормальный алгоритм Маркова для вычисления функции  $f(x) = x \text{ div } 3$  в унарной системе счисления.
2. Построить нормальный алгоритм Маркова для перевода числа из двоичной системы счисления в восьмеричную систему счисления.
3. Построить нормальный алгоритм Маркова для перевода числа из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную систему счисления.

Количество баллов: 6

## 2. Тест

Примерные тестовые задания:

1. Что получится в результате Марковской подстановки (рама, пано) в слово «панорама»?
  - 1) рама;
  - 2) панопано;
  - 3) панорама;
  - 4) рамарама.
2. Поставить в соответствие:
  - 1) (P, Q);
  - 2)  $P \rightarrow Q$ ;
  - a) заключительная подстановка;
  - b) формула подстановки;
  - c) упорядоченная пара слов;
  - d) схема нормального алгоритма.
3. Операция над словами, задаваемыми с помощью упорядоченной пары слов (P, Q) называется:
  - 1) результатом применения Марковской подстановки;
  - 2) схемой нормального алгоритма;
  - 3) нет верного ответа.

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Машина с неограниченными регистрами":

### 1. Отчет по лабораторной работе

Построить машину с неограниченными регистрами, вычисляющую функцию  $y(x)$ :

1.  $y = x \div 2$ ;
2.  $y = b - a * x$ ;
3.  $y = x^2$ ;
4.  $y = 2 * x - 1$ ;
5.  $y = a * x$ ;

Количество баллов: 5

## 2. Тест

Примерные тестовые задания:

1. Какая команда МНР не относится к арифметическим командам?
  - 1) обнуления;
  - 2) переадресации;
  - 3) прибавления единицы;
  - 4) условного перехода.
2. Внутренняя память МНР – это:
  - 1) лента;
  - 2) конечное множество состояний;
  - 3) нет верного ответа.
3. Внутренняя память МНР – это:
  - 1) лента;
  - 2) конечное множество команд;
  - 3) конечное множество состояний.

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Вычислимость и разрешимость":

### 1. Эссе

Подготовить эссе по одной из тем:

1. Неразрешимость проблемы самоприменимости.
2. Главные универсальные функции.
3. Теорема Успенского - Райса.
3. Изоморфизм главных нумераций.
4. Теорема Клини о неподвижной точке.
5. Вычисления с оракулом.
6. Функции вычислимые на РАМ. Пример функции невычислимой на РАМ.
7. Существование универсальной РАМ.
8. Неразрешимость проблемы останова для РАМ.
9. Теорема Успенского - Райса.
10. Классы P и NP.
11. NP- полные задачи. Примеры.

Количество баллов: 5

### 5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

#### Первый период контроля

##### 1. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Основные подходы к уточнению понятия «алгоритм».
2. Алгоритмы. Требования к алгоритмам.
3. Машина Тьюринга.
4. Универсальная машина Тьюринга.
5. Тезис Тьюринга.
6. Проблема остановки.
7. Рекурсивные функции. Прimitивно-рекурсивные функции.
8. Прimitивно-рекурсивные операторы.
9. Функция Аккермана.
10. Общерекурсивные и частично-рекурсивные функции.
11. Соединение МНР-программ.
12. Подстановка МНР-программ.
13. Рекурсия МНР-программ.
14. Тезис Черча.
15. Нумерация алгоритмов.
16. Нумерация программ.
17. Нумерация вычислимых функций.
18. Нормальные алгоритмы Маркова.
19. Машина с неограниченными регистрами.
20. МНР-вычислимые функции.
21. Порождение вычислимых функций.
22. Разрешимые и перечислимые множества.
23. Эквивалентность различных подходов к уточнению понятия «алгоритм».
24. Сложность и меры сложности.
25. Теоремы о параметризации.
26. Теорема Блюма об ускорении.
27. Теорема о пробелах. Классы эквивалентности.
28. Неразрешимые проблемы в теории вычислимости.
29. Универсальный алгоритм.
30. Самоприменимость.
31. Теорема Райса.
32. Эффективные операции на вычислимых множествах.
33. Теоремы о рекурсии.
34. Формальные языки и грамматики.
35. Детерминированная МТ.
36. Недетерминированная МТ.
37. Классы P и NP.
38. NP- полные задачи. Примеры.
39. История развития ТА.
40. Применение ТА в других науках.

### 5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"><li>- дается комплексная оценка предложенной ситуации</li><li>- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li><li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий</li><li>- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li></ul>

"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>- возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя</li> <li>- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации</li> <li>- неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя</li> <li>- выполнение заданий при подсказке преподавателя</li> <li>- затруднения в формулировке выводов</li> </ul>
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неправильная оценка предложенной ситуации</li> <li>- отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий</li> </ul>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

### 2. Лабораторные

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

### 3. Экзамен

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы, также как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.

Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

### 4. Тест

Тест это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- выяснить все условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько тестов вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- работая с тестами, внимательно и до конца прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце.
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

### 5. Отчет по лабораторной работе

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине.

### 6. Эссе

Эссе - это прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции, выражающее индивидуальные впечатления и соображения по конкретному поводу или вопросу и заведомо не претендующее на определяющую или исчерпывающую трактовку предмета.

Структура эссе определяется предъявляемыми к нему требованиями: мысли автора эссе по проблеме излагаются в форме кратких тезисов; мысль должна быть подкреплена доказательствами - поэтому за тезисом следуют аргументы. При написании эссе важно также учитывать следующие моменты:

Вступление и заключение должны фокусировать внимание на проблеме (во вступлении она ставится, в заключении - резюмируется мнение автора).

Необходимо выделение абзацев, красных строк, установление логической связи абзацев: так достигается целостность работы.

Стиль изложения: эссе присущи эмоциональность, экспрессивность, художественность. Должный эффект обеспечивают короткие, простые, разнообразные по интонации предложения, умелое использование "самого современного" знака препинания - тире.

Этапы написания эссе:

1. написать вступление (2–3 предложения, которые служат для последующей формулировки проблемы);
2. сформулировать проблему, которая должна быть важна не только для автора, но и для других;
3. дать комментарии к проблеме;
4. сформулировать авторское мнение и привести аргументацию;
5. написать заключение (вывод, обобщение сказанного).

При оформлении эссе следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

1. Развивающее обучение
2. Кейс-технологии



## **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ**

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. компьютерный класс
4. Лицензионное программное обеспечение:
  - Операционная система Windows 10
  - Microsoft Office Professional Plus
  - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
  - Справочная правовая система Консультант плюс
  - 7-zip
  - Adobe Acrobat Reader DC