

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
 Должность: РЕКТОР  
 Дата подписания: 12.10.2022 16:22:35  
 Уникальный программный ключ:  
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О	<b>Теория алгоритмов</b>

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Математика. Информатика
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	заочная

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 информатики, информационных технологий и методики обучения информатике	Рузаков Андрей Александрович	10	13.06.2019	
Кафедра информатики, информационных технологий и методики обучения информатике	Рузаков Андрей Александрович	1	10.09.2020	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю) .....	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
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 .....	14
7. Перечень образовательных технологий .....	15
8. Описание материально-технической базы .....	16

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Теория алгоритмов» относится к модулю обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является обязательной к изучению.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 час.

1.3 Изучение дисциплины «Теория алгоритмов» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Абстрактная и компьютерная алгебра», «Математический анализ».

1.4 Дисциплина «Теория алгоритмов» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Теоретические основы информатики», «Математическая логика».

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
<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	
1	ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
	ОПК.8.1 Знать историю, теорию, закономерности и принципы построения научного знания для осуществления педагогической деятельности.
	ОПК.8.2 Уметь проектировать и осуществлять педагогическую деятельность с опорой на специальные научные знания.
	ОПК.8.3 Владеть технологиями осуществления педагогической деятельности на основе научных знаний.
2	ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности
	ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения
	ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса
	ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ОПК.8.1 Знать историю, теорию, закономерности и принципы построения научного знания для осуществления педагогической деятельности.	3.1 понятие эффективной вычислимости в интуитивном смысле; 3.2 понятие модели вычисления;
2	ОПК.8.2 Уметь проектировать и осуществлять педагогическую деятельность с опорой на специальные научные знания.	У.1 строить алгоритмические модели;
3	ОПК.8.3 Владеть технологиями осуществления педагогической деятельности на основе научных знаний.	В.1 методами создания алгоритмических конструкций.

1	ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения	3.3 основные алгоритмы для анализа результатов профессиональной деятельности
2	ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса	У.2 применять алгоритмические модели при реализации образовательных программ
3	ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач	В.2 методами анализа результатов образовательной деятельности 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
	СРС	Л	ЛЗ	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>121</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>135</b>
<b>Первый период контроля</b>				
<b><i>Машины Тьюринга. Рекурсивные функции</i></b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>56</b>
Машины Тьюринга. Рекурсивные функции	25	2		27
Машины Тьюринга. Эмулятор МТ			2	2
Эмулятор МТ	25		2	27
<b><i>Нормальные алгоритмы Маркова. Машина с неограниченными регистрами</i></b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>56</b>
Нормальные алгоритмы Маркова. Машина с неограниченными регистрами	25	2		27
Нормальные алгоритмы Маркова. Эмулятор НАМ			2	2
Машина с неограниченными регистрами. Эмулятор МНР	25		2	27
<b><i>Вычислимость и разрешимость</i></b>	<b>21</b>	<b>2</b>		<b>23</b>
Вычислимость и разрешимость	21			21
Неразрешимые проблемы в теории вычислимости		2		2
Итого по видам учебной работы	121	6	8	135
<b>Форма промежуточной аттестации</b>				
Экзамен				9
<b>Итого за Первый период контроля</b>				<b>144</b>

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

#### 3.1 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Машины Тьюринга. Рекурсивные функции</b>	<b>50</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), 3.2 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)	
1.1. Машины Тьюринга. Рекурсивные функции <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Примерные тестовые задания: 1. 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. 2. Частично-рекурсивные функции называется общерекурсивной, если она: 1) может быть получена с помощью константы 0, функции следования и оператора проекции; 2) всюду определена; 3) все ответы верные.  Учебно-методическая литература: 1, 2	25
1.2. Эмулятор МТ <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме Машина Тьюринга. Пример: 1. Доказать, что функция $f(x) = x + 1$ вычислима по Тьюрингу (в десятичной системе счисления). 2. Доказать, что функция $f(x) = x - 1$ вычислима по Тьюрингу (в тоичной системе счисления). Учебно-методическая литература: 3	25
<b>2. Нормальные алгоритмы Маркова. Машина с неограниченными регистрами</b>	<b>50</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), 3.2 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)	
2.1. Нормальные алгоритмы Маркова. Машина с неограниченными регистрами <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> 1. Какой из трех типов основных алгоритмических моделей занимается переработкой слов в произвольных алфавитах? 1) рекурсивные функции; 2) нормальные алгоритмы Маркова; 3) машины Тьюринга. 2. Функция вычислима машиной Тьюринга тогда и только тогда, когда она частично-рекурсивна. Это высказывание: 1) Черча; 2) Тьюринга-Черча; 3) Тьюринга. 3. Что получится в результате Марковской подстановки (рама, пано) в слово «панорама»? 1) рама; 2) панопано; 3) панорама; 4) рамарама.  Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5	25

2.2. Машина с неограниченными регистрами. Эмулятор МНР <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме МНР. Пример: 1. Построить МНР, вычисляющую функцию $f(x, y) = (x+y) / 2$ . 2. Построить МНР, вычисляющую функцию $f(x, y) = x / y$ . Учебно-методическая литература: 3, 4	25
<b>3. Вычислимость и разрешимость</b>	<b>21</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: 3.3 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
3.1. Вычислимость и разрешимость <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовить эссе по заданной теме: 1. Вычислимость и разрешимость. 2. Алгебра разрешимых, перечислимых множеств. 3. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем. Учебно-методическая литература: 1, 3, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	21

### 3.2 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Машины Тьюринга. Рекурсивные функции</b>	<b>2</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), 3.2 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)	
1.1. Машины Тьюринга. Рекурсивные функции 1. Определение машины Тьюринга. 2. Конфигурация. 3. Вычислимость по Тьюрингу. 4. Тезис Тьюринга. 5. Примитивно -рекурсивные функции. 6. Общерекурсивные функции. 7. Действия над частично-рекурсивными функциями. 8. Тезис Черча. Учебно-методическая литература: 1, 2, 4	2
<b>2. Нормальные алгоритмы Маркова. Машина с неограниченными регистрами</b>	<b>2</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), 3.2 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)	
2.1. Нормальные алгоритмы Маркова. Машина с неограниченными регистрами 1. Схема Маркова. Нормальный алгоритм. 2. Тезис нормализации Маркова. 3. Определение МНР. 4. Диаграммы переходов или блок-схемы в МНР. 5. Выполнение требований к алгоритмам для МНР. 6. МНР – вычислимые функции. Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5	2
<b>3. 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)	
3.1. Неразрешимые проблемы в теории вычислимости 1. Универсальный алгоритм. 2. Проблема остановки. 3. Самоприменимость. 4. Теорема Райса. Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2

### 3.3 Лабораторные

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Машины Тьюринга. Рекурсивные функции</b>	<b>4</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), 3.2 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)	
1.1. Машины Тьюринга. Эмулятор МТ - 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. Нормальные алгоритмы Маркова. Машина с неограниченными регистрами</b>	<b>4</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), 3.2 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)	
2.1. Нормальные алгоритмы Маркова. Эмулятор НАМ - решение задач на работу с числовыми и нечисловыми объектами; - доказательство нормальной вычислимости функций. - 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, 5	2
2.2. Машина с неограниченными регистрами. Эмулятор МНР - вычисление суммы и разности двух чисел; - вычисление произведения двух чисел; - вычисление частного от деления (с остатком и без остатка). - 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 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2



## 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
ОПК-8				
3.1 (ОПК.8.1)		+		+
3.2 (ОПК.8.1)		+		+
У.1 (ОПК.8.2)	+			+
В.1 (ОПК.8.3)	+			+
ПК-1				
3.3 (ПК.1.1)		+		+
У.2 (ПК.1.2)			+	+
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. Рекурсивные функции":

##### 1. Отчет по лабораторной работе

Выполнить задание:

- Дано слово в алфавите  $A = \{a, b, c, d\}$ . Построить машину Тьюринга, удаляющую все буквы  $a$ .
- Построить машину Тьюринга  $T++$  для суммирования  $N$  натуральных подряд идущих чисел, записанных в унарной системе через «\*». Пример:  $111*11*1111* \dots *11$ .

Количество баллов: 5

##### 2. Тест

Тестовые задания:

- Среди требований к алгоритмам одно лишнее:
  - детерминированность;
  - дискретность;
  - простота;
  - результативность.
- Можно ли построить универсальную МТ с двумя символами на ленте и двумя состояниями?
  - да;
  - нет.
- Можно ли построить универсальную машину Тьюринга?
  - да;
  - нет.
- Смысл проблемы остановки (с точки зрения программирования) заключается в следующем:
  - не существует алгоритма, который бы по номеру алгоритма определял результат;
  - не существует общего алгоритма для отладки программ;
  - существует алгоритм воспроизведения работы по заданному алгоритму;
  - нет верного ответа.

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Нормальные алгоритмы Маркова. Машина с неограниченными регистрами":

##### 1. Отчет по лабораторной работе

Выполнить задание:

1. Дан алфавит  $A = \{a, b, c\}$ . Заменить все  $a$  на  $bc$ ;
2. Дан алфавит  $A = \{a, b, c\}$ . Удалить все  $b$ ;
3. Построить нормальный алгоритм Маркова для вычисления функции  $f(x) = x - 1$  в троичной системе счисления;
4. Построить нормальный алгоритм Маркова для перевода числа из четверичной системы счисления в двоичную систему счисления.

Количество баллов: 5

## 2. Тест

Тестовые задания:

1. Что получится в результате подстановки  $(\Lambda, pa,)$  в слово «памама»?
  - 1) мама;
  - 2) папа;
  - 3) папамама;
  - 4) мапамапа.
2. Что получится в результате подстановки  $(пап, \Lambda)$  в слово «папамама»?
  - 1) амама;
  - 2) паппапа;
  - 3) папама;
  - 4) не применима.
3. Невычислимая всюду определенная функция
  - 1) существует;
  - 2) не существует;
  - 3) является счетной;
  - 4) называется гёделевой.
4. Какое из высказываний является истинным?
  - 1) проблема определения общерекурсивности алгоритмов разрешима;
  - 2) универсальный алгоритм существует;
  - 3) частный случай алгоритмически неразрешимой проблемы не разрешим;
  - 4) существует общий алгоритм для отладки программ.
5. Какую из команд не имеет машина с неограниченными регистрами (МНР):
  - 1) условного перехода;
  - 2) прибавления единицы;
  - 3) переадресации;
  - 4) цикла.

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Вычислимость и разрешимость":

## 1. Тест

Тестовые задания:

1. Всякий алгоритм может быть реализован МНР или интуитивно и неформально определенный класс вычислимых частичных функций совпадает с классом  $b$  МНР-вычислимых функций. Это тезис:
  - 1) Райса;
  - 2) Тьюринга;
  - 3) Черча;
  - 4) Тьюринга-Черча.
2. Выбрать верное объяснение Для любого перечисления множества всюду определенных вычислимых функций:
  - 1) существует общерекурсивная функция, входящая в это перечисление;
  - 2) существует общерекурсивная функция, не входящая в это перечисление;
  - 3) не существует общерекурсивной функции.
3. Поставить в соответствие.
  - 1) проблема определения общерекурсивности алгоритмов неразрешима;
  - 2) проблема самоприменимости алгоритмов неразрешима;
  - 3) проблема определения результативности алгоритма неразрешима;
    - a) т.е. проблема « $Fx(y)$  определена» неразрешима;
    - b) т.е. проблема « $Fx$  всюду определена» неразрешима;
    - c) т.е. проблема « $Fx = g$ », где  $g$  – любая фиксированная вычислимая функция, неразрешима;
    - d) т.е. проблема « $x$  принадлежит  $Wx$ » неразрешима.

Количество баллов: 5

## 2. Эссе

Темы для эссе:

1. Теорема Поста.
2. Теорема о графике вычислимой функции.

3. Универсальные функции.
  4. Существование вычислимой функции, не имеющей всюду определенного вычислимого продолжения.
  5. Существование перечислимого множества с неперечислимым дополнением.
  6. Неразрешимость проблемы самоприменимости.
  7. Главные универсальные функции.
  8. Теорема Успенского - Райса.
- Количество баллов: 5

### 5.2.2. Промежуточная аттестация

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

#### 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. Технология развития критического мышления

## **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