

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе

_____ М.А.Смирнов
« _____ » _____ 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Теория алгоритмов»

Направление подготовки бакалавров 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) программы – Разработка систем
искусственного интеллекта

Типы задач профессиональной деятельности: производственно-
технологический

Форма обучения - очная

Факультет информационных технологий

Кафедра «Программного обеспечения»

Тверь 2026

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:

Е.И. Корнеева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПО
« ____ » _____ 20 ____ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой ПО

А.Л. Калабин

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Е. Э. Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Теория алгоритмов» являются логика высказываний, логика предикатов, различные формализации понятия алгоритм: машины Тьюринга, равнодоступные адресные машины (РАМ-машины), частично-рекурсивные функции.

Задачами дисциплины являются:

- получение знаний о выразительной силе основных типов логики;
- получение знаний о возможностях алгоритмического решения задач, о неразрешимых проблемах;
- получение знаний об оценке сложности алгоритмов.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания дисциплин «Математика», «Информатика и программирование», «Теоретическая информатика».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем в курсах, связанных с программированием и искусственным интеллектом.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-7. *Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой;*

Индикаторы компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-7.1. Анализирует и применяет языки программирования, базы данных, операционные системы и оболочки, программные среды для решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1. Основные свойства логики высказываний и логики предикатов.

З2. Основные свойства рекурсивных и рекурсивно перечислимых множеств.

Уметь:

У1. Строить логические формулы по описанию свойства на русском языке.

У2. Использовать различные виды сводимости.

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-8. *Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий*

Индикаторы компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-8.1. Осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных с использованием современных информационных и сетевых технологий.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Синтаксис и семантику логики высказываний и логики предикатов.

32. Некоторые модели алгоритмов.

Уметь:

У1. Разрабатывать алгоритмы и реализовывать их в любой из изучаемых моделей.

У2. Оценивать сложность разработанных алгоритмов.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций.

Проведение лекционных и практических занятий, выполнение курсовой работы, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы.

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		30
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа (всего)		42
В том числе:		
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Курсовая работа		20
Курсовой проект		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям		14
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		8

Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0
--	--	---

5. Структура и содержания дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Логика высказываний	14	3	3	-	8
2	Логика предикатов	14	3	3	-	8
3	Модели алгоритмов	14	3	3	-	8
4	Нумерации частично-рекурсивных функций и неразрешимые проблемы	14	3	3	-	8
5	Сложность вычислений	16	3	3	-	10
Всего на дисциплину		72	15	15	0	42

5.2. Содержание дисциплины.

МОДУЛЬ 1 «Логика высказываний»:

Булевы функции. Геометрическое и табличное представления булевых функций. Булевы функции от одной и двух переменных. Булевы формулы. Теорема о представлении булевых функций формулами. Применение булевых формул для формализации высказываний. Эквивалентность булевых формул. Основные тождества. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Построение ДНФ и КНФ по таблице и по формуле. Сокращённые ДНФ. Метод Блейка. Многочлены Жегалкина. Замкнутые системы функций. Полные системы функций. Теорема Поста. Теорема о размере ДНФ. Теорема о размере булевых формул. Метод резолюций для логики высказываний. Полнота и непротиворечивость метода резолюций. Теорема компактности для логики высказываний.

МОДУЛЬ 2 «Логика предикатов»:

Синтаксис логики первого порядка: сигнатура, терм, формула. Семантика логики первого порядка: алгебраическая система, истинность формулы, модель. Замена переменных в термах и формулах. Эквивалентность формул. Основные тождества. Предварённая форма. Теорема о построении предварённой формы. Метод резолюций для логики первого порядка. Полнота и непротиворечивость метода резолюций. Теорема компактности для логики

первого порядка. Применения теоремы компактности (невыразимые свойства, нестандартные модели арифметики). Логика высших порядков.

МОДУЛЬ 3 «Модели алгоритмов»:

Понятие алгоритма. Структурированные программы. Программы с метками. Эквивалентность структурированных программ и программ с метками. Функциональные программы. Эквивалентность структурированных и функциональных программ. Машины Тьюринга. Стандартная заключительная конфигурация. Односторонние машины Тьюринга. Эквивалентность машин Тьюринга и структурированных программ. Равнодоступные адресные машины (РАМ-машины). Эквивалентность машин Тьюринга и РАМ-машин. Частично рекурсивные функции (ч.р.-ф.). Частичная рекурсивность основных функций. Теорема о том, что класс функций, вычислимых машинами Тьюринга, совпадает с классом ч.р.ф. Тезис Тьюринга-Чёрча.

МОДУЛЬ 4 «Нумерации частично-рекурсивных функций и неразрешимые проблемы»:

Нумерации ч.р.ф. Универсальные машины Тьюринга и универсальные функции. S-M-N-теорема. Рекурсивные и рекурсивно перечислимые множества. Теорема Поста. Нумерации рекурсивно перечислимых множеств. M-сводимость. M-полные множества. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем. Теорема Райса-Успенского. Теорема о неподвижной точке и её следствия. Примеры множеств, не являющихся рекурсивно перечислимыми. Неразрешимость логики первого порядка. Представимость рекурсивных функций в арифметике. Неразрешимость арифметики. Другие виды сводимости.

МОДУЛЬ 5 «Сложность вычислений»:

Многоленточные машины Тьюринга. Полиномиальная эквивалентность различных моделей алгоритмов. Недетерминированные машины Тьюринга. Временная и ёмкостная сложность. Классы сложности. Полиномиальная сводимость. Трудные и полные проблемы. Теорема Кука-Левина об NP-полноте SAT. Другие примеры NP-полных проблем. PSPACE-полнота проблемы QSAT. Примеры PSPACE-полных игр. Иерархии по временной и ёмкостной сложности. Теорема Сэвича ($PSPACE = NPSPACE$). Теорема Immermana ($NLOGSPACE = coNLOGSPACE$). Теорема Ладнера. Машины Тьюринга с оракулами. Примеры оракулов A и B, таких что $P^A = NP^A$, $P^B \neq NP^B$. Абстрактная сложность. Аксиомы Блюма. Существование сколь угодно сложных вычислимых функций (теорема Цейтина, теорема Рабина). Теорема Блюма. Теорема о пробелах.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены

5.4. Практические занятия

Таблица 3. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Модули. Цели практических занятий	Наименование практических занятий	Трудоемк ость в часах
Модуль 1 Цель: Знакомство с понятием логической формулы	Формулы логики высказываний	3
Модуль 2 Цель: Овладение формальными логическими выводами на примере метода резолюций.	Метод резолюций для логики предикатов.	3
Модуль 3 Цель: Знакомство с алгебраическим подходом к уточнению понятия алгоритм.	Частичная рекурсивность основных арифметических функций	3
Модуль 4 Цель: Знакомство с практически важными неразрешимыми алгоритмическими проблемами.	Неразрешимые свойства алгоритмов	3
Модуль 5 Цель: Овладение методами оценки вычислительной сложности алгоритмов.	Время и память алгоритмов	3

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержания самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в решении упражнений, в подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости, зачету, в выполнении курсовой работы.

После вводных практических занятий, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются темы курсовой работы, определяется порядок подготовки доклада и презентации для ее защиты.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Горюшкин, А. П. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник / А. П. Горюшкин. — Саратов : Вузовское образование, 2022. — 499с. — ISBN 978-5-4487-0808-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].— URL: <https://www.iprbookshop.ru/117296.html> . - (ID=144996-0)
2. Крупский, В.Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учебное пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / В.Н. Крупский. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2025. - (Высшее образование) (УМК-У). - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - Образовательная платформа Юрайт. - ISBN 978-5-534-21288-4. - URL: <https://urait.ru/bcode/563580> . - (ID=142651-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Вайнштейн, Ю. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Ю. В. Вайнштейн, Т. Г. Пенькова, В. И. Вайнштейн. — Красноярск : СФУ, 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-7638-4076-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157585> . - (ID=145006-0)
2. Виноградов, Г.П. Теория алгоритмов и элементы теории формальных языков : учеб. пособие для студентов направлений подготовки бакалавра 15.03.04 Автоматизация технол. процессов и производств профиля "Технология и автоматизация производства в машиностроении" и 09.03.02 Информ. системы и технологии : в составе учебно-методического комплекса / Г.П. Виноградов, В.Н. Богатилов; Тверской государственный технический университет, Кафедра ИПМ. - Тверь :ТвГТУ, 2016. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0845-6 : 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/113354> . - (ID=113354-1)
3. Глухов, М.М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. (специальности) 090301 - "Компьютерная безопасность" и 090303 - "Информационная безопасность автоматизированных систем" / М.М. Глухов, А.Б. Шишков. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-1344-7. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4041 . - (ID=111573-0)
4. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов : учеб. пособие для вузов по специальностям в обл. 090100 - "Информационная безопасность" / М.М. Глухов [и др.]. - 2-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2008. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-0853-5. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=112 . - (ID=111572-0)

5. Игошин, В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов : учеб. пособие для вузов по спец. 032100 "Математика" / В.И. Игошин. - 4-е изд. - М. : Академия, 2008. - 303 с. - (Высшее профессиональное образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-5272-4 : 333 р. 30 к. - (ID=87399-15)
6. Лавров, И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов : [учеб. пособие для вузов] / И.А. Лавров, Л.Л. Максимова. - 5-е изд. ; испр. - Москва : Физматлит, 2004. - 255 с. - Библиогр. : с. 248 - 249. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-9221-0026-2 : 134 р. 64 к. - (ID=22585-5)
7. Судоплатов, С.В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для вузов : в составе учебно-методического комплекса / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 5-е изд., стер. - Москва : Юрайт, 2025. - (Высшее образование) (УМК-У). - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 30.08.2022. - Образовательная платформа Юрайт. - ISBN 978-5-534-12274-9. - URL: <https://urait.ru/bcode/559978> . - (ID=142652-0)
8. Широков, Д. В. Теория алгоритмов : учебное пособие / Д. В. Широков. — Киров : ВятГУ, 2017. — 163 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134610>. - (ID=111523-0)

7.3. Методические материалы

1. Вопросы по дисциплине "Теория алгоритмов" направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Профиль: Разработка систем искусственного интеллекта: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Программное обеспечение вычислительной техники ; разраб. Б.Н. Карлов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131579> . - (ID=131579-0)

2. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме зачета по дисциплине "Теория алгоритмов" направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Профиль: Разработка систем искусственного интеллекта: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Программное обеспечение вычислительной техники ; разраб. Б.Н. Карлов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131577> . - (ID=131577-0)

3. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме курсовой работы по дисциплине "Теория алгоритмов" направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Профиль: Разработка систем искусственного интеллекта: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Программное обеспечение вычислительной техники ; разраб. Б.Н. Карлов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-КП). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131578> . - (ID=131578-0)

4. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме экзамена по дисциплине "Теория алгоритмов" направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Профиль: Разработка систем искусственного интеллекта: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Программное обеспечение вычислительной техники ; разраб. Б.Н. Карлов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131576> . - (ID=131576-0)

5. Учебно-методический комплекс дисциплины обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Теория алгоритмов". Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Направленность (профиль): Разработка систем искусственного интеллекта : ФГОС 3++ / Каф. Программное обеспечение ; сост. Е.И. Корнеева. - 2026. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/189698> . - (ID=189698-0)

7.4. Программное обеспечение

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭБ ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://biblioclub.ru/>
5. Национальная электронная библиотека: <https://rusneb.ru>
6. ЦОР IPRSmart: <https://www.iprbookshop.ru/>
7. Электронная образовательная платформа "Юрайт": <https://urait.ru/>
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
9. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
10. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/189698>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Теория алгоритмов» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

Вуз имеет лабораторию для реализации лабораторного практикума; учебный класс для проведения самостоятельной работы по курсу «Теория алгоритмов», оснащенный современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть; аудиторию для проведения презентаций студенческих работ, оснащенную аудиовизуальной техникой.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачёта.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний или с выполнением дополнительного итогового контрольного испытания при наличии задолженностей в текущем контроле.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении), задание выполняется письменно;

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания – 20.

Число вопросов – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Перечень вопросов для дополнительного итогового испытания:

- 1) Что такое алгоритм. Дайте определение, приведите примеры.
- 2) Перечислите виды исполнителей, в чем их отличие друг от друга, аргументируйте ответ.

3) Перечислите основные факторы влияющие на правильность исполнения алгоритма.

4) Можно ли сохранять порядок действий при выполнении алгоритма. В каких случаях его можно нарушать, аргументируйте ответ и приведите примеры.

5) Какие действия выполняет исполнитель при выполнении алгоритма. Перечислите шаги и приведите пример по этим шагам.

6) Опишите основные свойства алгоритма. Объясните каждое из них.

7) Что такое дискретность. Приведите пример использования данного свойства на практике.

8) Что такое детерминированность как это применимо к алгоритмам. Как его можно использовать в алгоритмах.

9) Что такое массовость. Опишите и приведите пример. Как это можно использовать в теории алгоритмов.

10) Что такое конечность. Опишите и приведите пример. Как это можно использовать в теории алгоритмов.

11) Что такое формальность. Опишите и приведите пример. Как это можно использовать в теории алгоритмов.

12) Что такое результатность. Опишите и приведите пример. Как это можно использовать в теории алгоритмов.

13) Что такое однозначная определенность. Как это можно использовать в теории алгоритмов.

14) $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. Пусть P – непустое слово; значит, P – это последовательность из десятичных цифр, т.е. запись неотрицательного целого числа в десятичной системе. Требуется получить на ленте запись числа, которое на 1 больше числа P .

15) $A = \{a, b, c\}$. Перенести первый символ непустого слова P в его конец.

16) $A = \{a, b, c\}$. Если первый и последний символы (непустого) слова P одинаковы, тогда это слово не менять, а иначе заменить его на пустое слово.

17) $A = \{a, b\}$. Удалить из слова P его второй символ, если такой есть.

18) $A = \{a, b, c\}$. Удалить из слова P первое вхождение символа a , если такое есть.

19) $A = \{a, b, c\}$. Если P – непустое слово, то за его первым символом вставить символ a

20) Методы оценки сложности алгоритма

21) Правила вычисления сложности алгоритмов. Примеры

22) Понятие рекурсии. Рекурсивные алгоритмы.

23) Вычислимые по Тьюрингу функции

24) Вычислимость по Тьюрингу примитивно рекурсивных функций

25) Конструирование МТ. Операции над машинами Тьюринга

26) Частично рекурсивные функции

27) $A = \{a, b, c\}$. Вставить в слово P символ a за первым вхождением символа c , если такое есть.

28) $A = \{a, b, c\}$. Удалить из P все вхождения символа a .

- 29) $A = \{a, b\}$. Удвоить слово P , поставив между ним и его копией знак $=$.
- 30) $A = \{a, b, c, d\}$. В слове P требуется заменить первое вхождение подслов abb на ddd и удалить все вхождения символа c .
- 31) $A = \{a, b\}$. Преобразовать слово P так, чтобы в его начале оказались все символы a , а в конце – все символы b .
- 32) $A = \{a, b\}$. Удалить из непустого слова P его первый символ. Пустое слово не менять.
- 33) Докажите, что множество A неразрешимо: $A = \{x \mid \text{rng}\varphi_x \text{ содержит только полные квадраты}\}$.
- 34) $A = \{a, b\}$. Требуется приписать символ a к концу слова P .
- 35) $A = \{a, b\}$. В слове P заменить на aa последнее вхождение символа a , если такое есть.
- 36) $A = \{a, b\}$. Перенести в конец непустого слова P его первый символ. Пустое слово не менять.
- 37) $A = \{a, b\}$. Удвоить слово P , т.е. приписать к P (слева или справа) его копию
- 38) Постройте машину Тьюринга, проверяющую неориентированный граф на двудольность за полиномиальное время.
- 39) $A = \{0, 1, 2\}$. Считая непустое слово P записью троичного числа, увеличить это число на 1.
- 40) $A = \{0, 1, 2\}$. Считая непустое слово P записью положительного троичного числа, уменьшить это число на 1.
- 41) $A = \{0, 1, 2\}$. Считая непустое слово P записью числа в троичной системе, получить запись этого числа в единичной системе
- 42) $A = \{a, b, c\}$. Определить, входит ли первый символ непустого слова P ещё раз в это слово. Ответ: слово a , если входит, или пустое слово иначе.
- 43) Пусть P имеет вид $Q=R$, где Q и R – любые слова из символов a и b . Выдать ответ a , если слова Q и R одинаковы, и пустое слово иначе.
- 44) Пусть P имеет вид $Q=R$, где Q и R – непустые слова из символов 0 и 1 . Трактую Q и R как записи двоичных чисел (возможно, с незначащими нулями), выдать в качестве ответа слово 1 , если эти числа равны, и слово 0 иначе.
- 45) Пусть P имеет вид $Q>R$, где Q и R – непустые слова из символов 0 и 1 . Трактую Q и R как записи двоичных чисел (возможно, с незначащими нулями), выдать в качестве ответа слово 1 , если число Q больше числа R , и слово 0 иначе.
- 46) $A = \{a, b\}$. Если в P символов a больше, чем символов b , то выдать ответ a , если символов a меньше символов b , то выдать ответ b , а иначе в качестве ответа выдать пустое слово.
- 47) $A = \{0, 1, 2\}$. Считая непустое слово P записью положительного числа в троичной системе счисления, уменьшить это число на 1
- 48) $A = \{a, b, c\}$. Если P – слово чётной длины $(0, 2, 4, \dots)$, то выдать ответ a , иначе – пустое слово.

49) $A = \{a, b, c\}$. Пусть P имеет нечётную длину. Оставить в P только средний символ.

50) $A = \{a, b, c\}$. Если слово P имеет чётную длину, то оставить в нём только левую половину.

51) $A = \{a, b, c\}$. Приписать слева к непустому слову P его первый символ

52) $A = \{a, b\}$. В непустом слове P поменять местами его первый и последний символы.

53) $A = \{a, b\}$. Перевернуть слово P (например: $abb \rightarrow bba$).

54) Доказать полноту (или неполноту) приведенной системы булевых функций.

$$f_1 = x_1 \wedge x_2, f_2 = 0, f_3 = x_1 \sim x_2.$$

55) Определить, к каким классам Поста относится $F = \{\neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow\}$, добавить (если это необходимо) к F элементарные функции, чтобы полученное множество было полным.

56) Является ли полной система функций?

$$J = \{x \rightarrow \neg y, \neg x \wedge y\}$$

57) $A = \{a, b, c\}$. Приписать слева к слову P символ b ($P \rightarrow bP$).

58) $A = \{a, b, c\}$. Приписать справа к слову P символы bc ($P \rightarrow Pbc$).

59) $A = \{a, b, c\}$. Заменить на a каждый второй символ в слове P .

60) $A = \{a, b, c\}$. Оставить в слове P только первый символ (пустое слово не менять).

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачета:

Критерии оценки и её значение для категории “знать” (бинарный критерий):

ниже базового - 0 баллов;

базовый уровень – 1 балла;

Критерии оценки и её значение для категории “уметь” (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 баллов;

наличие умения – 2 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» – при сумме баллов 3, 4 или 5;

«не зачтено» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Тема курсовой работы: «Разработка СУБД средствами MSAccess» (по вариантам). Каждому обучающемуся выдаётся индивидуальный вариант для

разработки БД. Студент по согласованию с преподавателем может самостоятельно выбрать структуру БД для курсовой работы.

3. Критерии оценки качества выполнения, как по отдельным разделам курсовой работы, так и работы в целом.

Разделы курсовой работы по дисциплине «Теория алгоритмов»:

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
-	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
1	Теоретическая часть	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
2	Практическая часть	Выше базового – 10 Базовый – 5 Ниже базового – 0
-	Заключение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
-	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 19 до 22;

«хорошо» – при сумме баллов от 15 до 18;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 10 до 14;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 10, а также при любой другой сумме, если по разделам «Теоретическая часть», «Практическая часть» работа имеет 0 баллов.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению работы, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа.

Курсовая работа состоит из титульного листа, содержания, введения, теоретической части, практической части, заключения, списка использованных источников и приложений. Текст должен быть структурирован, содержать рисунки и таблицы. Рисунки и таблицы должны располагаться сразу после ссылки на них в тексте таким образом, чтобы их можно было рассматривать без поворота курсовой работы. Если это сложно, то допускается поворот по часовой стрелке.

Если таблицу приходится переносить на следующую страницу, то помещают слова: «продолжение табл.» с указанием номера справа, графы таблицы пронумеровывают и повторяют их нумерацию на следующей странице. Заголовок таблицы не повторяют.

Во введении необходимо отразить актуальность темы исследования, цель и задачи курсовой работы. Объем должен составлять 1-2 страницы.

Теоретическая часть должна содержать обзор актуальных литературных и нормативных источников выбранного объекта курсовой работы.

В практической части необходимо отразить:

- проектирование структуры ПО;
- проектирование интерфейса ПО;
- ход реализации разрабатываемого ПО;
- примеры тестирования ПО;

В заключении необходимо раскрыть особенности отображения в курсовой работе поставленных задач. Объем должен составлять 1-2 страницы.

Список использованных источников должен содержать не менее 10 наименований (книг, журналов, электронных ресурсов и др.).

Защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

Работа не подлежит обязательному внешнему рецензированию.

В процессе выполнения обучающимся курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

Студенты, изучающие дисциплину обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами. Форма протокола утверждена Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин, по образовательным программам, соответствующих ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль) – Разработка программно-информационных систем
Кафедра «Программного обеспечения»
Дисциплина «Теория алгоритмов»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №_1__**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» по разделу «Сложность вычислений» – 0 или 1 балл

Дайте определения следующих понятий: недетерминированная машина Тьюринга, временная и ёмкостная сигнализирующие, классы P и NP.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Постройте машину Тьюринга, проверяющую неориентированный граф на двудольность за полиномиальное время.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла.

Докажите, что множество A неразрешимо: $A = \{ x \mid \text{rng}\varphi_x \text{ содержит только полные квадраты} \}$.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» – при сумме баллов 3, 4 или 5;

«не зачтено» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: _____ Е.И. Корнеева

Заведующий кафедрой ПО:

д.ф.-м.н., профессор

_____ А.Л. Калабин