

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**«Теория автоматов и формальных языков»**

Направление подготовки бакалавров 09.03.04 Программная инженерия  
Направленность (профиль) – разработка программно-информационных систем  
Типы задач профессиональной деятельности – производственно-технологический

Форма обучения - очная  
Факультет информационных технологий  
Кафедра Программное обеспечение

Тверь 20\_\_

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

Разработчик программы: к.ф.-м.н.

Б.Н. Карлов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПО \_\_\_\_\_, протокол №\_\_.

Заведующий кафедрой ПО

А.Л. Калабин

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью изучения** дисциплины «Теория автоматов и формальных языков» является изучение формальных языков, методов их описания и эффективного анализа.

**Задачами дисциплины** являются:

- получение знаний об описании языков с помощью автоматов и грамматик;
- изучение основных свойств языков и методов их доказательства;
- получение знаний о возможностях практического применения языковых формализмов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО, определяет подготовку бакалавров по направлению 09.03.04 в использовании компьютерных технологий в дальнейшей учебной деятельности.

Для изучения курса требуются знания дисциплин «Математика», «Информатика и программирование», «Теория алгоритмов». Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем в курсах, связанных с разработкой трансляторов и обработкой текста на естественном языке.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

**ОПК-1.** *Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;*

**Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

**ИОПК-1.2.** Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

31. Стандартные способы описания языков.
32. Основные свойства регулярных и контекстно-свободных языков.
33. Возможности практического использования теории формальных языков.

**Уметь:**

- У1. Строить автоматы и грамматики по описанию языка.
- У2. Определять положение языка в иерархии Хомского.
- У3. Выполнять преобразования различных способов задания языка.

### 3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий и лабораторных работ, выполнение курсовой работы, самостоятельная работа студента.

#### 4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	144
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		48+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		12
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		12
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		12
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, экзамен)		36 (экз)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0

#### 5. Структура и содержание дисциплины.

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

##### 5.1. Структура дисциплины.

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Регулярные языки	72	15	-	15	24+18 (экз.)
2	Контекстно-свободные языки	72	15	-	15	24+18 (экз.)
Всего на дисциплину		<b>144</b>	<b>30</b>	-	<b>30</b>	<b>48+36 (экз.)</b>

##### 5.2. Содержание дисциплины.

###### Модуль 1. «РЕГУЛЯРНЫЕ ЯЗЫКИ»

Основные понятия теории формальных языков (слово, язык, операции над языками). Детерминированные конечные автоматы (ДКА). Произведение автоматов. Недетерминированные конечные автоматы (НКА). Теорема о детерминизации НКА. Регулярные выражения. Построение конечного автомата по регулярному выражению. Порождающие грамматики. Иерархия Хомского.

Эквивалентность машин Тьюринга и грамматик типа 0. Эквивалентность автоматных грамматик и конечных автоматов. Системы уравнений. Нахождение наименьшего решения системы линейных уравнений. Построение системы уравнений по автоматной грамматике. Свойства замкнутости класса регулярных языков. Лемма о разрастании. Примеры нерегулярных языков. Минимизация конечных автоматов. Теорема об изоморфизме минимальных автоматов. Теорема Майхилла-Нероуда. Теорема об экспоненциальном увеличении размера автомата при детерминизации. Алгоритмические проблемы для регулярных языков. Полиномиальный алгоритм для проблемы принадлежности для НКА. Алгоритм Морриса-Пратта.

## **Модуль 2. «КОНТЕКСТНО-СВОБОДНЫЕ ЯЗЫКИ»**

Контекстно-свободные грамматики (КС-грамматики). Деревья вывода. Теорема о существовании дерева вывода. Теорема о существовании левого и правого вывода. Удаление пустых нетерминалов. Удаление недостижимых нетерминалов. Удаление пустых правил. Удаление цепных правил. Построение приведённой грамматики. Нормальная форма Хомского. Устранение левой рекурсии. Нормальная форма Грейбах. Лемма о разрастании. Примеры не контекстно-свободных языков. Свойства замкнутости класса КС-языков. Автоматы с магазинной памятью (МП-автоматы). Эквивалентность двух определений языка, распознаваемого МП-автоматом. Построение МП-автомата по КС-грамматике. Построение КС-грамматики по МП-автомату. Детерминированные МП-автоматы и детерминированные КС-языки. Теорема о существовании недетерминированных КС-языков. Лемма Огдена. Теорема о существовании неоднозначных КС-языков. Алгоритмические проблемы для КС-грамматик. Алгоритм Янгера-Касами. Проблема соответствий Поста. Неразрешимые проблемы для КС-грамматик.

### **5.3. Лабораторный практикум**

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

<b>Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ</b>	<b>Наименование лабораторных работ</b>	<b>Труд-сть в часах</b>
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> Овладение моделями для задания регулярных языков.	Преобразования пяти эквивалентных способов задания регулярных языков	15
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> Овладение методами преобразования КС-грамматик к удобному для анализа виду.	Нормальные формы контекстно-свободных грамматик	15

### **5.4. Практические занятия.**

Учебным планом не предусмотрены.

## **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 содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, экзамену, за-чету и выполнении курсовой работы.

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

В рамках дисциплины выполняются лабораторные работы, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Темы рефератов

<b>№ п/п</b>	<b>Модули</b>	<b>Возможная тематика самостоятельной реферативной работы</b>
<b>1.</b>	<b>Модуль 1</b>	Вероятностные конечные автоматы
<b>2.</b>	<b>Модуль 2</b>	Алгоритм Эрли.

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная литература**

1. 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: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/113354> . - (ID=113354-1)

2. Унгер, А.Ю. Теория формальных языков : учебное пособие / А.Ю. Унгер; МИРЭА - Российский технологический университет. - Москва : МИРЭА - Российский технологический университет, 2022. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.12.2022. - URL: <https://e.lanbook.com/book/239975> . - (ID=152905-0)

## 7.2. Дополнительная литература

1. Карпов, Ю.Г. Теория автоматов : учебник для вузов по напр. "Информатика и вычисл. техника", по спец. "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" напр. подготовки диплом. спец. "Информатика и вычисл. техника" / Ю.Г. Карпов. - СПб. [и др.] : Питер, 2002. - 224 с. : ил. - Библиогр. : с. 204 - 206. - ISBN 5-318-00537-3 : 110 p. - (ID=11099-15)

2. Окулов, С.М. Алгоритмы обработки строк : учебное пособие / С.М. Окулов. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - (Развитие интеллекта школьника). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 08.08.2022. - ISBN 978-5-00101-658-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/135553> . - (ID=109823-0)

3. Свердлов, С.З. Языки программирования и методы трансляции : учебное пособие для вузов / С.З. Свердлов. - 3-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.12.2022. - ISBN 978-5-8114-8195-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/173116> . - (ID=152868-0)

4. Брехов, О.М. Теория формальных языков и алгоритмы трансляции : учебное пособие / О.М. Брехов, В.И. Жигалов; Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). - Москва : Московский авиационный институт, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.12.2022. - ISBN 978-5-4316-0836-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/207419> . - (ID=152906-0)

5. Жильцова, Л.П. Основы теории автоматов и формальных языков в примерах и задачах : учебно-методическое пособие / Л.П. Жильцова, Т.Г. Смирнова; Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского, 2017. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152819> . - (ID=147209-0)

6. Основы теории формальных языков, автоматов и трансляций : учебное пособие / М.М. Гавриков [и др.]; Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова. - Новочеркасск : Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова, 2015. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата

обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9997-0490-0. - URL:  
<https://e.lanbook.com/book/180930> . - (ID=147207-0)

### 7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины "Теория автоматов и формальных языков" направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Направленность (профиль): Разработка программно-информационных систем : ФГОС 3++ / Каф. Программное обеспечение вычислительной техники ; сост. Б.Н. Карлов. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL:  
<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/117058> . - (ID=117058-1)

2. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме экзамена по дисциплине "Теория автоматов и формальных языков" направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Профиль: Разработка программно-информационных систем : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Программное обеспечение вычислительной техники ; разработ. Б.Н. Карлов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL:  
<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131572> . - (ID=131572-0)

3. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме курсовой работы по дисциплине "Теория автоматов и формальных языков" направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Профиль: Разработка программно-информационных систем : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Программное обеспечение вычислительной техники ; разработ. Б.Н. Карлов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-КП). - Сервер. - Текст : электронный. - URL:  
<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131573> . - (ID=131573-0)

4. Вопросы по дисциплине "Теория автоматов и формальных языков" направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Профиль: Разработка программно-информационных систем : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Программное обеспечение вычислительной техники ; разработ. Б.Н. Карлов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=131574-0)

### 7.4. Программное обеспечение по дисциплине

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

2. 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. ЭКТвГТУ:<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>

3. ЭБС "Лань":<https://e.lanbook.com/>

4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн":<https://www.biblioclub.ru/>

5. ЭБС «IPRBooks»:<https://www.iprbookshop.ru/>



6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>

8. 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)

9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/117058>

## **8. Материально-техническое обеспечение.**

При изучении дисциплины используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхедпроектора (кодоскопа. и мультипроектора.

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

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 баллов;

наличие умения – 2 балл.

«отлично» - при сумме баллов 5;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2. 3.

Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным

государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

1. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Автомат. Детерминированный конечный автомат. Язык автомата (определения).

2. Недетерминированный конечный автомат. Теорема о совпадении языков ДКА и НКА (с доказательством).

3. Пример для худшего случая в конструкции подмножеств (с доказательством).

4.  $\epsilon$ -НКА.  $\epsilon$ -замыкание. Теорема о языках ДКА и  $\epsilon$ -НКА.(с доказательством)

5. Регулярные выражения. Взаимосвязь регулярных выражений с автоматами: метод удаления состояний.

6. Алгебраические законы, связанные с регулярными выражениями (с доказательством).

7. Теорема о доказательствах законов о регулярных выражениях, о замене переменных на символы алфавита (с доказательством).

8. Лемма о накачке (без доказательства)

9. Операции над языками - определения.

10. 3 вида вопросов к регулярному языку.

11. Проверка языка на пустоту по автомату и по регулярному выражению (с доказательством).

12. Проверка принадлежности цепочки языку (с доказательством).

13. Определение эквивалентности состояний. Минимизация ДКА.

14. Проверка эквивалентности двух разных ДКА.

15. Контекстно-свободные грамматики, определение. Язык, задаваемый грамматикой.

Правовыводимые и левовыводимые цепочки, определения.

16. Деревья разбора, определение.

17. Приложения КС грамматик. Сбалансированные скобочные цепочки.

18. Неоднозначная грамматика, определение.

19. Базисный автомат. Автомат с магазинной памятью (МП). Мгновенное описание конфигурации МП автомата.

20. Теорема о допустимости последовательности конфигураций в МП автомате. (с доказательством).

21. Допустимость по пустому магазину.

22. Переход от грамматик к МП автоматам. Теорема о языке МП автомата, построенного по грамматике (с доказательством).

23. Обратный переход от МП автоматов к грамматикам. Теорема о существовании КС грамматики (с доказательством).
24. Детерминированные МП автоматы (ДМП). Примеры языков ДМП и не ДМП.
25. Префиксное свойство. Критерий допустимости языка по пустому магазину ДМП (без доказательства).
26. Нормальная форма Хомского (НФХ). Беспольные символы.
27. Удаление  $\epsilon$  продукций. Алгоритм (с доказательством).
28. Удаление цепных продукций. Алгоритм (с доказательством).
29. Алгоритм построения НФХ.
30. Теорема о границе для длины цепочки в зависимости от высоты дерева в НФХ грамматике.
31. Конструкция подмножеств, определение.
32. Теорема о существовании грамматики без бесполезных символов,  $\epsilon$  продукций и цепных продукций.
33. Теорема о существовании грамматики в НФХ.
34. Порождаемость и достижимость.
35. Теорема об однозначности языка допускаемого по заключительному состоянию ДМП (с доказательством).
36. Теорема о задании регулярного языка через ДМП (с доказательством).
37. Теорема об однозначности языка, допускаемого по пустому магазину ДМП (с доказательством).
38. Теорема об удалении бесполезных символов (с доказательством).
39. Теорема о языке грамматики построенной по этому алгоритму (с доказательством).
40. Теорема о совпадении классов языков, задающих МП автоматы по заключительному состоянию и пустому магазину (с доказательством).
41. Определение отношения выводимости.
42. Существенно неоднозначный КС язык, определение.
43. Критерий существования двух деревьев разбора для цепочки (с доказательством).
44. Утверждение о левых и правых порождениях в однозначной грамматике (без доказательства).
45. Теорема о конкатенации сбалансированных цепочек (доказательство индукция по длине цепочек).
46. Доказательство единственности минимального ДКА.
47. Схема переходов между представлениями регулярного языка (алгоритмическая сложность).
48. Теорема: Множество регулярных языков замкнуто относительно 9 операций (с доказательством).
49. Построение  $\epsilon$ -НКА по регулярному выражению.
50. Теорема о числе состояний в ДКА, построенном из НКА для поиска в тексте.

51. НП протокол левостороннего вывода в контекстно-свободной грамматике является описанием соответствующего дерева вывода.

52. Определение замкнутости класса контекстно-свободных языков относительно дополнения и пересечения.

53. Пересечение языков является непустым тогда и только тогда, когда постовая система соответствия.

54. Последовательность правил, примененных при выводе в контекстно-свободной грамматике.

55. Приведение контекстно-свободной грамматики к нормальной форме Грейбах.

56. Проблема контекстной свободности дополнения контекстно-свободного языка и пересечения контекстно-свободных языков.

57. Свойства замкнутости класса всех автоматных языков.

58. Свойства замкнутости класса всех автоматных языков используют.

59. Синтаксический разбор, анализ.

60. Способность машины Тьюринга вычислять частичные функции.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

## **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

Учебным планом зачет не предусмотрен.

## **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

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

2. Примерная тематика курсовой работы.

1. Программные грамматики.

2. Граматики ван Вейнгаардена.

3. Атрибутные транслирующие грамматики.

4. Алгоритм типа "перенос-свёртка".

5. Граматики простого предшествования.

6. Граматики расширенного предшествования.

7. Грамматики слабого предшествования.
8. LL-грамматики.
9. LR-грамматики.
10. Индекс грамматики и языка.

3. Перечень компетенций, формируемых в процессе выполнения курсовой работы: владением основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой (ОПК-1).

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

Разделы курсовой работы по дисциплине «Теория автоматов и формальных языков»:

Таблица 5. Разделы курсовой работы

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
1	Общая часть (обзор литературы по теме курсовой работы)	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
2	Специальная часть (определения основных понятий, описание алгоритмов, доказательство главных утверждений)	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.

5. Методические материалы, определяющие процедуру выполнения и представления работы и технологию её оценивания.

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, основной части, заключения и списка использованных источников. 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 2-3 страницы.

Общая часть должна содержать обзор актуальных литературных источников выбранного объекта курсовой работы.

В специальной части необходимо отразить:

- определения понятий, изучаемых в курсовой работе;
- формулировку и доказательство основных свойств изучаемых объектов;
- описание алгоритмов, доказательство их корректности и оценку их сложности;
- примеры применения алгоритмов.

В заключении необходимо раскрыть особенности отображения в курсовой работе поставленных задач. Объем должен составлять 2-3 страницы.

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

Дополнительные процедурные сведения:

А) Студенты выбирают тему для курсовой работы самостоятельно из предложенного списка и согласовывают свой выбор с преподавателем в течение первых двух недель обучения. К середине семестра на проверку представляется общая часть курсовой работы, за две недели до защиты – окончательный вариант.

Б) проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающегося достоинства и недостатки курсовой работы, и ее оценку. Оценка проставляется в зачётную книжку обучающегося и ведомость для курсовой работы. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

В) 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;

Г) работа не подлежит обязательному рецензированию.

В процессе выполнения обучающимся курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Оптимальный объем курсовой работы 20-30 страниц машинописного текста (не включая приложения), набранного 12-14 шрифтом через 1.5 интервала на листах формата А4 с одной стороны. Поля должны составлять 20 мм сверху и снизу, 30 мм слева и 15 мм справа. Курсовая работа оформляется согласно ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Источники использованной литературы должны оформляться согласно ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Список источников следует составлять в

порядке упоминания их в тексте. Ссылки на источники должны приводиться по тексту в квадратных скобках.

Нумерация страниц курсовой работы должна быть сквозной. Первой страницей является титульный лист, на нем номер страницы не ставится, второй - содержание и т.д. Номер страницы проставляется арабскими цифрами снизу страницы, посередине. Приложения необходимо включать в сквозную нумерацию.

#### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

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

В учебном процесс внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студентов, изучающих дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

#### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

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 «Программное обеспечение»  
Дисциплина «Теория автоматов и формальных языков»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_1\_\_

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0, 1 или 2 балла:

**Дайте определения следующих понятий: контекстно-свободная грамматика, вывод в КС-грамматике, порождаемый язык.**

2. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0, 1 или 2 балла:

**Докажите теорему об изоморфизме минимальных конечных автоматов.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

**Постройте детерминированный конечный автомат, эквивалентный регулярному выражению  $r = ((01+1)^*0^*1)^*00$ .**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 4 или 5;

«хорошо» - при сумме баллов 3;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 2;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент каф. ПО \_\_\_\_\_ Б.Н. Карлов

Заведующий кафедрой ПО: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.Л. Калабин