

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»**

**Институт «Прикладной математики и компьютерных наук»  
Кафедра «Вычислительной техники»**

Утверждено на заседании кафедры  
«Вычислительной техники»  
«27» января 2023г., протокол №6

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ А.Н.Ивутин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Теория формальных языков»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

с направленностью (профилем)  
«Программное обеспечение интеллектуальных автоматизированных систем»

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 090301-04-23


Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик(и):**

Савин Н.И., доцент, к.т.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## 1 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

### Целями освоения дисциплины

усвоение студентами понятий, связанных с формальными языками, их распознаванием и обработкой, развивает теоретические и практические навыки в работе с формальными языками, дает понимание рамок возможностей работы с формальными языками и те ограничения, которые накладываются на использование формальных языков со стороны формальной теории сложности вычислений.

### Задачами освоения дисциплины являются:

- иметь базовые знания по нелинейным структурам, деревьям, графам,
- задачам поиска, задачам сортировки;
- иметь знания по построению конечных автоматов, формальных языков,
- операциям на КА, применению КА;
- уметь при решении конкретной задачи профессионально грамотно
- сформулировать задачу построения КА, реализовать в соответствующей
- модели, выполнить анализ результатов работы построенной схемы;
- закрепление навыков построения дискретных моделей основе изучения
- методов построения детерминированных, недетерминированных автоматов
- и автоматов с магазинной памятью;
- владеть навыками построения КА для конкретных задач;

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 5 семестре (семестрах).

## 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### Знать:

1) языки формализации функциональных спецификаций, методы и приемы формализации задач; методы и средства проектирования программных интерфейсов; типовые решения, библиотеки программных(код компетенции ПК-1, код индикатора ПК-1.1).

### Уметь:

1) методы и средства проектирования программного обеспечения, баз данных и программных интерфейсов; – принципы построения и виды архитектуры компьютерного программного обеспечения; – типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения;(код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2).

### Владеть:

1) проектирования структур данных, баз данных, программных интерфейсов; – разработки технической документации на компьютерное программное обеспечение с использованием существующих стандартов;(код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3)

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

#### 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
5	ДЗ	6	216	32	-	32	-	-	0.25	151,75
Итого	ДЗ	6	216	32	-	32	-	-	0.25	151,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

##### 4.2 Содержание лекционных занятий

###### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>5 семестр</b>	
1	Введение в теорию конечных автоматов. Структурные представления. Автоматы и сложность
2	Детерминированные конечные автоматы. Определение детерминированного конечного автомата. Как ДКА обрабатывает цепочки. Более простые представления ДКА. Расширение функции переходов на цепочки. Язык ДКА. Недетерминированные конечные автоматы.
3	Регулярные выражения. Операторы регулярных выражений. Построение регулярных выражений. Приоритеты регулярных операторов. Конечные автоматы и регулярные выражения.
4	Доказательство нерегулярности языков. Лемма о накачке для регулярных языков. Свойства замкнутости регулярных языков. Замкнутость регулярных языков относительно булевых операций. Обращение. Гомоморфизмы. Обратный гомоморфизм.
5	Определение контекстно-свободных грамматик. Порождения с использованием грамматики. Левые и правые порождения. Язык, задаваемый грамматикой. Выводимые цепочки. Деревья разбора. Построение деревьев разбора

№ п/п	Темы лекционных занятий
6	Определение автоматов с магазинной памятью. Графическое представление МП-автоматов. Конфигурации МП-автомата. Языки МП-автоматов. Допустимость по заключительному состоянию. Допустимость по пустому магазину. От пустого магазина к заключительному состоянию. От заключительного состояния к пустому магазину.
7	Нормальные формы контекстно-свободных грамматик. Удаление бесполезных символов. Вычисление порождающих и достижимых символов. Удаление епродукций Удаление цепных продукций. Нормальная форма Хомского
8	Лемма о накачке для контекстно-свободных языков. Размер деревьев разбора. Утверждение леммы о накачке. Приложения леммы о накачке к КС-языкам.
9	Свойства разрешимости КС-языков. Сложность взаимных преобразований КС-грамматик и МП-автоматов. Проверка пустоты КС-языков. Проверка принадлежности КС-языку
10	Описание машин Тьюринга. Конфигурации машин Тьюринга.
11	Диаграммы переходов для машин Тьюринга. Язык машины Тьюринга. Машины Тьюринга и останов.
12	Техника программирования машин Тьюринга. Память в состоянии. Многодорожечные ленты. Подпрограммы. Расширения базовой машины Тьюринга. Многоленточные машины Тьюринга.
13	Эквивалентность одноленточных и многоленточных машин Тьюринга. Недетерминированные машины Тьюринга
14	Машины Тьюринга с ограничениями. Машины Тьюринга с односторонними лентами. Мультистековые машины. Счетчиковые машины. Мощность счетчиковых машин

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.4 Содержание лабораторных работ

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<i>5 семестр</i>	
1	Детерминированные конечные автоматы.
2	Недетерминированные конечные автоматы
3	Конечные автоматы с эpsilon-переходами
4	Регулярные выражения.
5	Алгебраические законы для регулярных выражений.
6	Доказательство нерегулярности языков.
7	Свойства разрешимости регулярных языков.
8	Определение контекстно-свободных грамматик
9	Определение автоматов с магазинной памятью.
10	Нормальные формы контекстно-свободных грамматик.

### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

## 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>5 семестр</i>	
1	Подготовка к лабораторным работам.
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
3	Выполнение контрольно-курсовой работы

## 5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>7 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторной работы №1	5
		Выполнение лабораторной работы №2	5
		Выполнение лабораторной работы №3	5
		Выполнение лабораторной работы №4	5
		Выполнение лабораторной работы №5	5
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение лабораторной работы №6	5
		Выполнение лабораторной работы №7	5
		Выполнение лабораторной работы №8	5
		Выполнение лабораторной работы №9	5
		Выполнение лабораторной работы №10	5
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

## Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Система оценивания результатов обучения	Оценки	
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено

## **6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине требуется:

- Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном;
- Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс, подключение к сети интернет, локальная сеть;
- Для проведения практических занятий требуется компьютерный класс, подключение к сети интернет, локальная сеть.

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Макконелл, Д. Основы современных алгоритмов :учеб.пособие — М. : Техносфера, 2006 .— 368 с.
2. Малявко, А. А. Формальные языки и компиляторы : учебное пособие / А. А. Малявко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 431 с. : табл., схем. — (Учебники НГТУ). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436055> — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7782-2318-9. — Текст : электронный.
3. Унгер, А. Ю. Теория формальных языков : учебное пособие / А. Ю. Унгер. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 77 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/239975>— Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Марченков, С. С. Конечные автоматы : учебное пособие / С. С. Марченков. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 56 с. — ISBN 978-5-9221-0946-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59510> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Стандарты оформления исходного кода программ и современные интегрированные среды разработки программного обеспечения: учеб.-метод.пособие. Ю.В. Кольцов [и др.] – Краснодар: Кубанский гос.ун-т, 2015
2. Грядовой, Д.И. Логика: общий курс формальной логики : учебник / Д.И. Грядовой. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=115407&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=115407&sr=1)
3. Малявко, А. А. Системное программное обеспечение : формальные языки и методы трансляции : учебное пособие : в 3 частях : [16+] / А. А. Малявко. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – Часть 3. – 120 с. – Режим

доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228888> – ISBN 978-5-7782-1960-1. – Текст : электронный.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Национальный открытый университет «ИНТУИТ» (Электронный ресурс) – Режим доступа <http://www.intuit.ru>.

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Текстовый редактор MicrosoftWord;
3. Программа для работы с электронными таблицами MicrosoftExcel;
4. Программа подготовки презентаций MicrosoftPowerPoint;
5. Интегрированная среда разработки программного обеспечения MicrosoftVisualStudio.

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.