

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Теория автоматов и формальных языков

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	алгебры, математического анализа и геометрии
ОПОП	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии направленность (профиль) Открытые информационные системы
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2019
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 з.е.

Виды контроля по семестрам:
зачет 7

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	7(4.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	16	16	16	16
Практические	18	18	18	18
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	40	40	40	40
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.б.н., доцент, Исаева Нина Магомедрасуловна

Рабочая программа дисциплины

Теория автоматов и формальных языков

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 808)

составлена на основании учебного плана:

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
направленность (профиль) Открытые информационные системы
утвержденного Учёным советом вуза от 30.05.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

алгебры, математического анализа и геометрии

Зав. кафедрой Добровольский Н.М.

РПД утверждена Учёным советом университета
протокол от 30.5.2019 г. № 6

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов систематизированных теоретических знаний в области теории автоматов и формальных языков.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Интеллектуальные системы
2.	Численные методы
3.	Экономические информационные системы
4.	Математическая логика и теория алгоритмов
5.	Теория вероятностей и математическая статистика
6.	Дифференциальные уравнения
7.	Геометрия
8.	Математический анализ
9.	Теория чисел
10.	Алгебра
11.	Вводный курс физики
12.	Дискретная математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	Управление ИТ проектами

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 | Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук, базовые теории и истории основного, теории коммуникации; знает основную терминологию

знает определение формальной грамматики, свойства автоматных языков, определение и свойства автоматов с магазинной памятью;
умеет строить детерминированные конечные автоматы, осуществлять минимизацию конечных автоматов;
владеет эквивалентными преобразованиями КС-грамматик

ПК-3: Способность к анализу требований и разработке вариантов реализации информационной системы; способность к оценке качества, надежности и эффективности информационной системы в конкретной профессиональной сфере

ПК-3.1 | Знает методику анализа требований и вариантов реализации информационных систем

знает определение формальной грамматики, свойства автоматных языков, определение и свойства автоматов с магазинной памятью;
умеет строить детерминированные конечные автоматы, осуществлять минимизацию конечных автоматов;
владеет эквивалентными преобразованиями КС-грамматик

3.2 Результаты обучения по дисциплине:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

	Знать:
3.1	определение формальной грамматики, свойства автоматных языков, определение и свойства автоматов с магазинной памятью
	Уметь:
У.1	строить детерминированные конечные автоматы, осуществлять минимизацию конечных автоматов
	Владеть:
В.1	эквивалентными преобразованиями КС-грамматик

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Понятие грамматики				

1.1	Понятие грамматики /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Начальные понятия теории формальных языков. Понятие грамматики. Классы грамматик. Иерархия Хомского.
1.2	Понятие грамматики /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Начальные понятия теории формальных языков. Понятие грамматики. Классы грамматик. Иерархия Хомского.
1.3	Понятие грамматики /Ср/	7	10	Л1.1Л2.1 Л2.2	Начальные понятия теории формальных языков. Понятие грамматики. Классы грамматик. Иерархия Хомского.
	Автоматы-распознаватели				
2.1	Автоматы-распознаватели /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Понятие автомата. Недетерминированные и детерминированные автоматы-распознаватели. Автоматы и автоматные языки.
2.2	Автоматы-распознаватели /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Понятие автомата. Недетерминированные и детерминированные автоматы-распознаватели. Автоматы и автоматные языки.
2.3	Распознавание типов формальных языков и грамматик /Лаб/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Понятие автомата. Недетерминированные и детерминированные автоматы-распознаватели. Автоматы и автоматные языки.
2.4	Автоматы-распознаватели /Ср/	7	12	Л1.1Л2.1 Л2.2	Понятие автомата. Недетерминированные и детерминированные автоматы-распознаватели. Автоматы и автоматные языки.
	Свойства автоматных языков				
3.1	Свойства автоматных языков /Лек/	7	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Свойства замкнутости класса автоматных языков (достаточные условия автоматных языков). Лемма о разрастании для автоматных языков (необходимое условие автоматных языков).
3.2	Свойства автоматных языков /Пр/	7	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Свойства замкнутости класса автоматных языков (достаточные условия автоматных языков). Лемма о разрастании для автоматных языков (необходимое условие автоматных языков).
3.3	Свойства автоматных языков /Ср/	7	10	Л1.1Л2.1 Л2.2	Свойства замкнутости класса автоматных языков (достаточные условия автоматных языков). Лемма о разрастании для автоматных языков (необходимое условие автоматных языков).
	Минимизация детерминированных конечных автоматов				
4.1	Минимизация детерминированных конечных автоматов /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Минимизация детерминированных конечных автоматов. Построение минимальных детерминированных конечных автоматов.
4.2	Минимизация детерминированных конечных автоматов /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Минимизация детерминированных конечных автоматов. Построение минимальных детерминированных конечных автоматов.
4.3	Построение конечного автомата по регулярной грамматике. Минимизация конечных автоматов /Лаб/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Минимизация детерминированных конечных автоматов. Построение минимальных детерминированных конечных автоматов.
4.4	Минимизация детерминированных конечных автоматов /Ср/	7	12	Л1.1Л2.1 Л2.2	Минимизация детерминированных конечных автоматов. Построение минимальных детерминированных конечных автоматов.
	Контекстно-свободные (КС) грамматики и языки				

5.1	Контекстно-свободные (КС) грамматики и языки /Лек/	7	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Деревья вывода. Однозначность контекстно-свободных грамматик. Устранение бесполезных символов и эpsilon-правил в КС-грамматиках.
5.2	Контекстно-свободные (КС) грамматики и языки /Пр/	7	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Деревья вывода. Однозначность контекстно-свободных грамматик. Устранение бесполезных символов и эpsilon-правил в КС-грамматиках.
5.3	Эквивалентные преобразования контекстно-свободных грамматик /Лаб/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Деревья вывода. Однозначность контекстно-свободных грамматик. Устранение бесполезных символов и эpsilon-правил в КС-грамматиках.
5.4	Контекстно-свободные (КС) грамматики и языки /Ср/	7	12	Л1.1Л2.1 Л2.2	Деревья вывода. Однозначность контекстно-свободных грамматик. Устранение бесполезных символов и эpsilon-правил в КС-грамматиках.
Автоматы с магазинной памятью					
6.1	Автоматы с магазинной памятью /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Автоматы с магазинной памятью. Определение автомата с магазинной памятью (МП-автомата). Характеристика КС-языков. Детерминированные МП-автоматы. Применение МП-автоматов. Машина Тьюринга как разновидность МП-автомата.
6.2	Автоматы с магазинной памятью /Пр/	7	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Автоматы с магазинной памятью. Определение автомата с магазинной памятью (МП-автомата). Характеристика КС-языков. Детерминированные МП-автоматы. Применение МП-автоматов. Машина Тьюринга как разновидность МП-автомата.
6.3	Автоматы с магазинной памятью /Ср/	7	10	Л1.1Л2.1 Л2.2	Автоматы с магазинной памятью. Определение автомата с магазинной памятью (МП-автомата). Характеристика КС-языков. Детерминированные МП-автоматы. Применение МП-автоматов. Машина Тьюринга как разновидность МП-автомата.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

1. Для автоматной грамматики постройте дерево вывода и конечный автомат.
2. Опишите язык, порождаемый следующей грамматикой с начальным нетерминалом.
3. Постройте детерминированную A-грамматику по следующей недетерминированной.
4. Исключите тупики из следующей грамматики.
5. Постройте грамматики объединения, итерации, конкатенации, обращения, подстановки и пересечения языков со следующими правилами грамматики.
6. Минимизируйте конечный автомат.

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Языки и их представление. Алфавиты и цепочки. Операции над цепочками символов.
2. Формальные грамматики. Языки, порождаемые грамматикой.
3. Классификация грамматик по Хомскому.
4. Грамматики: выводы и деревья выводов.
5. Распознаватели и автоматы.
6. Автоматные грамматики и конечные автоматы.
7. Построение детерминированных конечных автоматов.
8. Минимизация детерминированных конечных автоматов.
9. Недетерминированные и детерминированные A – грамматики.
10. Эквивалентные преобразования КС-грамматик. Декомпозиция правил грамматики.
11. Эквивалентные преобразования КС-грамматик. Исключение тупиков.
12. Обобщенные КС-грамматики и приведение их к удлиняющей форме.
13. Эквивалентные преобразования КС-грамматик. Исключение аннулирующих и цепных правил.
14. Эквивалентные преобразования КС-грамматик. Устранение левой рекурсии и левая факторизация.
15. Общий вид цепочек A-языков.

16.	Общий вид цепочек КС-языков.
17.	Операции над языками.
18.	Операции над КС-языками (объединение, конкатенация, итерация, подстановка и обращение).
19.	Операции над КС-языками (пересечение, дополнение и разность).
20.	Операции над А-языками (объединение, конкатенация, итерация).
21.	Операции над А-языками (обращение, подстановка).
22.	Операции над А-языками (пересечение, дополнение и разность).
23.	Неоднозначность КС-грамматик и языков.
24.	Автоматы с магазинной памятью. Определение автомата с магазинной памятью (МП-автомата).
25.	Машина Тьюринга как разновидность МП-автомата.
26.	Применение МП-автоматов.
27.	Расширенный МП-автомат.
28.	Эквивалентность МП-автоматов и КС-грамматик.
29.	Детерминированные МП-автоматы.
30.	Преобразователи с магазинной памятью.

5.3. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа
Индивидуальные задания
Зачет

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Итоговая рейтинговая оценка по дисциплине «Теория автоматов и формальных языков» складывается из следующих составляющих:

- 1) За каждый укрупненный блок тем студент может максимально получить количество баллов, которые включают в себя: выполнение заданий для самостоятельной работы - до 2 баллов; устный ответ и (или) выполнение проверочной работы - до 3 баллов.
- 2) Обязательной формой текущей аттестации знаний является срезовая контрольная работа. Максимальная оценка на срезовой контрольной работе может составить 10 баллов.
- 3) Студентам, желающим повысить свой рейтинг, предлагаются задания повышенной сложности (творческие задания), которые максимально могут быть оценены в 10 баллов.
- 4) На зачете ответ студента может быть максимально оценен в 30 баллов. Из них 10 баллов могут быть получены на тестировании и 20 баллов за ответ по билету.

Шкала перевода баллов в оценку: до 40 - «незачтено»; 41-60 – «зачтено».

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Пентус А. Е., Пентус М. Р.	Математическая теория формальных языков: учебник	, 2006	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=23320_1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Алексеев В. Е., Таланов В. А.	Структуры данных. Модели вычислений	, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=42878_2
Л2.2	Малявко А. А.	Формальные языки и компиляторы: учебное пособие	, 2014	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=43605_5

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01. RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
----	---

2.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
6.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
7.	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
8.	Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
9.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
10.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
11.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
12.	Текстовый редактор NotePad++. Свободно распространяемое ПО
13.	Инструмент для очистки и оптимизации операционных систем Microsoft Windows С Cleaner. Свободно распространяемое ПО
14.	Программа для записи видео и потокового вещания Open Broadcaster Software. Свободно распространяемое ПО
15.	Пакет офисных приложений Apache OpenOffice 4.1.6. Свободно распространяемое ПО
16.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
17.	Среда выполнения Adobe Flash Player. Свободно распространяемое ПО
18.	ПО интерактивной доски Elite Panaboard. Свободно распространяемое ПО
19.	Файловый менеджер Far manager. Свободно распространяемое ПО
20.	Система Интернет-телефонии Skype. Свободно распространяемое ПО
21.	Система облачного хранилища Dropbox. Свободно распространяемое ПО
22.	Редактор диаграмм, схем, блок-схем, UML-схем Dia 0.97.2. Свободно распространяемое ПО
23.	Оболочка программирования Code: Blocks 17.12. Свободно распространяемое ПО
24.	Среда программирования и набор инструментов для программирования. MinGW 0.6.3 Свободно распространяемое ПО
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
1.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»
2.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)
3.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных (http://webofscience.com)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-303	Помещение для самостоятельной работы	аудиоколонки, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, компьютерная техника с возможностью подключения сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Ср
4-319	Учебная аудитория	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	Пр
4-338	Учебная аудитория	аудиоколонки, доска учебная, кондиционер, проектор, сабвуфер, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран настенный	Лек

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Теория автоматов и формальных языков» направлена на формирование у студентов готовности к успешному изучению других дисциплин. Для этого даются начальные представления о таких понятиях, как формальный язык, формальная грамматика, автоматная грамматика, классификация грамматик, конечный автомат, автомат с магазинной памятью. Студенты изучают методы минимизации конечных автоматов, эквивалентные преобразования КС-грамматик. Для успешного освоения дисциплины следует использовать пособия [1] списка основной литературы и пособие [1] списка дополнительной литературы, в которых дается необходимая теория, приводятся методы решения типовых задач. Для более глубокого изучения материала используется другая литература из приведенного списка.