

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 2019.03.01  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Теория автоматов

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 09.03.01. Информатика и вычислительная техника

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Управления и информатики в технических системах и вычислительной технике

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная курс 2 семестр (ы) 4

очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **11.03.01. Информатика и вычислительная техника** с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки **«Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»**

Разработчик  Магомедов И.А., к.т.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 05 » 09 2019г.

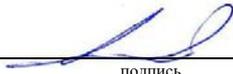
Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) \_\_\_\_\_

 Асланов Т.Г. к.т.н., ст. преп  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 06 » 09 2019г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры УиИТСиВТ  
от 06.09.19 года, протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

 Асланов Т.Г., к.т.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 06 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета комиссии направления факультета Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от 12.09.2019 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета КТВТиЭ

 Исабекова Т.И., к.ф.-м. н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 12 » 09 2019 г.

Декан факультета  Юсуфов Ш.А.  
подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

По начальника УМУ  Гусейнов М.Р.  
подпись ФИО

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель:** Формирование у студентов системы знаний и практических навыков в области теории формальных языков, грамматик и автоматов как фундаментальной основы для проектирования трансляторов, распознавателей и обработчиков текстовой информации.

**Задачи:**

1. Изучить основные классы формальных грамматик и языков (по Хомскому).
2. Освоить принципы работы и свойства конечных автоматов (ДКА и НКА), их минимизацию и преобразование.
3. Сформировать умения строить автоматы и грамматики по заданным языкам и выполнять обратную задачу.
4. Изучить методы лексического и синтаксического анализа на основе автоматных моделей.
5. Развить навыки применения теоретических знаний для решения практических задач в области информационных технологий.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Для изучения дисциплины необходимы знания и компетенции, полученные при изучении: «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Основы программирования».

Дисциплина является предшествующей для: «Системное программирование», «Теория компиляторов», «Защита информации», «Интеллектуальные системы».

## 3. Результаты освоения дисциплины «Теория автоматов»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенций
ПК-6.	Способен обосновывать и принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ПК-6.1.1 Знает методы и формы принятия проектных решений ПК-6.2.1 Умеет обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности ПК-6.3.1 Владеет навыками постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности

ПК-17.	ПК-17. Способен сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем	ПК-17.1.1 Знает методы сопряжения аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем ПК-17.2.1 Умеет сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем ПК-17.3.1 Владеет навыками сопряжения аппаратных и программных средств в составе информационных и автоматизированных систем
--------	--	--

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- Классификацию формальных грамматик и языков по Хомскому.
- Определения, виды и свойства конечных автоматов (ДКА, НКА), магазинных автоматов.
- Методы преобразования НКА в ДКА, минимизации ДКА.
- Алгоритмы проверки эквивалентности автоматов и принадлежности слова языку.
- Связь между автоматами, регулярными выражениями и регулярными грамматиками.
- Основные принципы лексического анализа.

**Уметь:**

- Строить конечные и магазинные автоматы для заданных формальных языков.
- Составлять регулярные выражения и грамматики для описания языков.
- Преобразовывать НКА в ДКА и минимизировать ДКА.
- Доказывать или опровергать регулярность языка.
- Использовать программные средства для моделирования автоматов (JFLAP, Automata Simulator и др.).

**Владеть:**

- Навыками формального описания языков и построения соответствующих распознавателей.
- Методами анализа и синтеза конечных автоматов.
- Приемами решения задач теории автоматов и формальных языков.

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Теория автоматов»

##### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4 / 144	-	4 / 144
Семестр	4	-	4
Лекции, час	34	-	9
Практические занятия, час	-	-	-
Лабораторные занятия, час	34	-	9
Самостоятельная работа, час	40	-	117
Курсовой проект (работа), РГР, семестр		-	
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	36 часов 1 зет	-	9

##### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) «Теория автоматов»

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1.	Тема 1.1. Введение. Основные понятия: алфавит, цепочка, язык. Операции над цепочками и языками (объединение, конкатенация, итерация)	2		2	2	0	0	0	0	2	0	2	8
2.	Тема 1.2. Формальные грамматики. Определение грамматики по Хомскому. Виды выводов (левый, правый). Дерево вывода. Иерархия Хомского (обзор 4-х типов).	2	2	2	2	0	0	0	0	2	2	2	8

3.	Тема 1.3. Регулярные языки и их свойства. Регулярные выражения (РВ): базис, индукция. Свойства РВ (ассоциативность, дистрибутивность, идемпотентность).	2	2	2	2	0	0	0	0	2	2	2	8
4.	Тема 2.1. Конечный автомат. Определение, способы задания (табличный, графический). Понятие конфигурации, такта работы. Детерминированные (ДКА) и недетерминированные (НКА) автоматы.	2	2	2	2					2		2	8
5.	Тема 2.2. Эквивалентность ДКА и НКА. НКА с $\epsilon$ -переходами. Алгоритм устранения $\epsilon$ -переходов.	2		2	2					1		1	8
6.	Тема 2.3. Алгоритм построения ДКА по НКА (алгоритм Томпсона / метод подмножеств).	2		2	2								8
7.	Тема 2.4. Теорема Клини. Теорема об эквивалентности РВ, НКА, ДКА и праволинейных грамматик. Алгоритм построения РВ по КА (метод исключения состояний).	2	2	2	2								8
8.	Тема 2.5. Минимизация ДКА. Понятие эквивалентности состояний. Алгоритм минимизации (разбиения на классы эквивалентности). Проверка эквивалентности двух автоматов.	2	2	2	2								8
9.	Тема 2.6. Свойства замкнутости класса регулярных языков. Лемма о накачке (pumping lemma) для регулярных языков. Доказательства нерегулярности языка.	2	2		4								8
10.	Тема 3.1. Контекстно-свободные грамматики (КСГ). Определение, примеры. Однозначные и неоднозначные грамматики. Неоднозначность КС-языков.	2	2	2	4								8
11.	Тема 3.2. Нормальные формы: устранение бесполезных символов, $\epsilon$ -правил, цепных правил.	2	2	2	4								8

12.	Тема 3.3. Нормальная форма Хомского (НФХ). Алгоритм приведения к НФХ.	2		2	2									8
13.	Тема 3.4. Магазинные автоматы (МПА). Определение, способы задания. Детерминированные и недетерминированные МПА. Моментная запись.	2		2	2									4
14.	Тема 3.5. Эквивалентность недетерминированного МПА и КСГ. Построение МПА по КСГ (расширенная грамматика).	2		2	2									5
15.	Тема 3.6. Построение КСГ по МПА. Алгоритм, основные идеи.	2		2	2									5
16.	Тема 3.7. Детерминированные КС-языки. Свойства и ограничения. LR(k)-грамматики (обзор). Применение в синтаксическом анализе.	2		2	2									5
17.	Тема 4.1. Обзор автоматов с магазинной памятью, линейно ограниченных автоматов, машины Тьюринга (понятия). Итоги курса. Связь с практическими задачами компьютерных наук.	2	1	2	2									2
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-5 темы 2 аттестация 6-10 темы 3 аттестация 11-17 темы								Входная конт. работа; Контрольная работа				
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		экзамен (36 ч.)				-				экзамен (9 ч.)				
<b>Итого</b>		34	-	34	40	0	0	0	0	9		9	117	

### 4.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1.	2	3	4	5	6	7
1	1	<b>Введение в инструментарий.</b> Знакомство с ПО для моделирования автоматов (JFLAP, Automata Simulator). Работа с алфавитами, цепочками, операциями над языками.	2			1-8
2.	2	<b>Работа с формальными грамматиками.</b> Построение грамматик по описанию языка. Генерация цепочек. Определение типа грамматики по Хомскому.	2		2	1-8
3.	3	<b>Регулярные выражения.</b> Конструирование РВ для заданных языков. Упрощение РВ. Построение языка по заданному РВ.	2			1-8
4.	4	<b>Детерминированные конечные автоматы (ДКА).</b> Построение ДКА по описанию языка, по регулярному выражению. Реализация автомата-распознавателя в виде программы.	2		2	1-8
5.	5	<b>Недетерминированные КА (НКА) и <math>\epsilon</math>-НКА.</b> Построение НКА по РВ. Исследование недетерминизма. Устранение $\epsilon$ -переходов.	2		2	1-8
6.	6	<b>Преобразование НКА в ДКА.</b> Практическая реализация алгоритма построения подмножеств. Анализ роста числа состояний.	2			1-8
7.	6,7	<b>Построение регулярного выражения по автомату.</b> Применение метода исключения состояний. Проверка эквивалентности РВ и автомата.	2		2	1-8
8.	8	<b>Минимизация ДКА.</b> Практическое применение	2			1-8

		алгоритма минимизации (Хопкрофта или разбиения). Сравнение сложности автомата до и после минимизации.				
9.	9	<b>Применение леммы о накачке.</b> Доказательство нерегулярности конкретных языков. Анализ типичных ошибок в применении леммы.	2			1-8
10.	10	<b>Лексический анализ (обзор).</b> Разработка простейшего лексера на основе конечных автоматов для выделения лексем (идентификаторы, числа, знаки операций).	2			1-8
11.	11	<b>Модуль 3: Контекстно-свободные грамматики (КСГ).</b> Построение КСГ для заданных языков (арифметические выражения, вложенные конструкции). Устранение неоднозначности.	2			1-8
12.	12	<b>Приведение КСГ к нормальной форме.</b> Практика устранения бесполезных символов, ε- и цепных правил.	2			1-8
13.	13	<b>Приведение к нормальной форме Хомского.</b> Реализация алгоритма приведения заданной грамматики к НФХ.	2			1-8
14.	14	<b>Магазинные автоматы.</b> Построение МПА по описанию языка и по заданной КСГ. Моделирование процесса разбора цепочки.	2			1-8
15.	15	<b>Построение МПА по грамматике.</b> Реализация алгоритма построения МПА, допускающего язык заданной КСГ.	2			1-8
16.	16	<b>Обратная задача: построение КСГ по МПА.</b> Получение грамматики из заданного магазинного автомата.	2			1-8
17.	17	<b>Синтаксический анализ (обзор).</b> Разбор снизу-вверх. Реализация простейшего алгоритма "перенос-свертка" (shift-reduce) для детерминированного языка.	2		1	1-8
18.		Итого	34		9	

#### 4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
	2	3	4	5	6	7
1.	<p>Модуль 1: Основные понятия формальных языков (6 часов)</p> <p>Задание 1.1. Конспектирование и анализ (2 часа)</p> <p>Содержание: Изучите по рекомендованной литературе (Хопкрофт и др.) доказательство теоремы о том, что класс регулярных языков замкнут относительно операции пересечения. Составьте развернутый конспект, выделив ключевую идею (сведение к замкнутости относительно объединения, дополнения и теоремы де Моргана или построение произведения автоматов).</p>	4	0	13	1-8	Контрольная работа, реферат
2.	<p>Задание 1.2. Решение задач на свойства языков (4 часа)</p> <p>Содержание: Решите комплекс задач:</p> <p>1. Даны алфавит <math>\Sigma = \{a, b, c\}</math> и языки: <math>L_1</math> – все слова, содержащие подслово "aba"; <math>L_2</math> – все слова четной длины. Дайте строгое формальное описание (например, с помощью множеств) языков: <math>L_1 \cup L_2, L_1 \circ L_2, L_1</math>.</p> <p>2. Докажите или опровергните тождество для произвольных языков <math>A, B, C</math>: <math>(A \circ B) \cup (A \circ C) = A \circ (B \cup C)</math>.</p> <p>3. Для грамматики <math>G: S \rightarrow aS \mid bV \mid \varepsilon, V \rightarrow bV \mid cS \mid a</math>. Определите тип по Хомскому. Постройте вывод для цепочки "aabca". Является ли грамматика однозначной?</p> <p>Форма отчетности: Письменное решение с</p>	4	0	13	1-8	Контрольная работа, реферат

	<p>подробными обоснованиями. Критерии: Правильность решения, логичность рассуждений.</p>					
3.	<p>Модуль 2: Конечные автоматы и регулярные выражения (14 часов)</p> <p>Задание 2.1. Исследовательская работа: Сравнение алгоритмов (4 часа) Содержание: Сравните алгоритмы минимизации ДКА: алгоритм разбиения (Хопкрофта) и алгоритм, основанный на поиске неразличимых состояний (метод пар). Проанализируйте их вычислительную сложность в худшем случае, преимущества и недостатки. Форма отчетности: Сравнительная таблица и краткий аналитический отчет (1-2 страницы). Критерии: Глубина анализа, понимание принципов работы алгоритмов.</p>	4		13	1-8	Контрольная работа, реферат
4.	<p>Задание 2.2. Проектное задание: «Конструктор автоматов» (6 часов) Содержание: Разработайте на выбранном языке программирования (Python, Java, C++) или в среде скриптового ПО (например, с использованием библиотеки `graphviz`) программу, которая: Позволяет вводить/загружать ДКА или НКА (в формате таблицы переходов). Визуализирует автомат (рисует граф). Выполняет проверку, является ли автомат детерминированным. Реализует один из изученных алгоритмов (на выбор: преобразование НКА в ДКА, минимизация ДКА,</p>	4	0	13	1-8	Контрольная работа, реферат

	<p>проверка эквивалентности двух состояний).</p> <p>Форма отчетности: Исходный код программы, краткое руководство пользователя, примеры работы.</p> <p>Критерии: Работоспособность, корректность реализации алгоритма, качество кода и интерфейса.</p>					
5.	<p>Задание 2.3.</p> <p>Решение нестандартных задач (4 часа)</p> <p>Содержание:</p> <p>1. Постройте минимальный ДКА для языка слов в алфавите <math>\{0,1\}</math>, которые являются двоичными представлениями чисел, кратных 5 (без ведущих нулей, число 0 представляется словом "0").</p> <p>2. Используя лемму о накачке, докажите, что язык <math>L = \{ a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0 \text{ и } i + j = k \}</math> не является регулярным.</p> <p>3. Придумайте регулярное выражение для языка комментариев вида <code>` / ... /`</code>, где внутри не может встречаться последовательность <code>` /`</code> (упрощенно). Объясните, почему это сложно сделать чисто регулярным выражением.</p> <p>Форма отчетности: Письменное решение с графиками, доказательствами, пояснениями.</p> <p>Критерии: Творческий подход, корректность доказательств, понимание ограничений регулярных языков.</p>	4		13	1-8	Контрольная работа, реферат
6.	<p>Модуль 3: Контекстно-свободные языки и магазинные автоматы (16 часов)</p> <p>Задание 3.1.</p>	4		13	1-8	Контрольная работа, реферат

	<p>Анализ научно-технической литературы (4 часа)</p> <p>Содержание: Найдите в научных базах (arXiv, SpringerLink) или качественных учебных ресурсах статью/главу, посвященную детерминированным КС-языкам или LR(k)-грамматикам. Составьте реферат (аннотацию), в котором изложите основную проблематику, ключевые результаты и связь с темами курса (МПА, синтаксический анализ).</p> <p>Форма отчетности: Реферат объемом 1.5-2 страницы с указанием источника.</p> <p>Критерии: Умение выделять главное, связь с материалом курса, грамотное оформление.</p>					
7.	<p>Задание 3.2. Расчетно-графическая работа: «От грамматики к автомату и обратно» (8 часов)</p> <p>Содержание:</p> <p>Часть 1. Дана КС-грамматика для фрагмента языка арифметических выражений: <math>E \rightarrow E + T \mid T, T \rightarrow T F \mid F, F \rightarrow (E) \mid id</math>.</p> <p>1. Устраните левую рекурсию.</p> <p>2. Приведите полученную грамматику к нормальной форме Хомского (НФХ).</p> <p>3. Постройте по исходной грамматике (до преобразований) недетерминированный МПА, допускающий ее язык методом расширенной грамматики.</p> <p>Часть 2. Дан МПА с одним состоянием <math>q</math>, алфавитом <math>\{0,1\}</math> и правилами: <math>(q,0,Z) \rightarrow (q,AZ), (q,1,A) \rightarrow (q,\varepsilon), (q,\varepsilon,Z) \rightarrow (q,\varepsilon)</math>. Определите язык, который он допускает по</p>	4	13	1-8	Контрольная работа, реферат	

	<p>заключительному состоянию. Постройте для этого языка КС-грамматику.</p> <p>Форма отчетности: Развернутое решение с таблицами, схемами, пошаговыми преобразованиями.</p> <p>Критерии: Последовательность и точность преобразований, правильность построений.</p>					
8.	<p>Задание 3.3. Подготовка к защите лабораторных работ и проект (4 часа)</p> <p>Содержание:</p> <p>1. Систематизация и оформление отчетов по всем выполненным лабораторным работам.</p> <p>2. Подготовка презентации (5-7 слайдов) для защиты итогового проекта (например, лексера или анализатора).</p> <p>3. Составление ответов на типовые вопросы к защите: "В чем отличие ДКА и НКА на практике?", "Как лемма о накачке связана с конечностью памяти автомата?", "Почему для разбора КС-языков нужен стек?".</p> <p>Форма отчетности: Комплект оформленных отчетов, файл презентации, тезисы ответов на вопросы.</p> <p>Критерии: Качество оформления, глубина понимания, готовность к защите.</p>	6		13	1-8	Контрольная работа, реферат
9.	<p>Модуль 4: Итоговое обобщение и подготовка к экзамену (4 часа)</p> <p>Задание 4.1. Разработка обобщающей схемы (концепт-карты) (2 часа)</p> <p>Содержание: Создайте подробную интеллект-карту (mind map) по всей</p>	6		13	1-8	Контрольная работа, реферат

<p>дисциплине. В центре – "Теория автоматов и формальных языков". Основные ветви: Иерархия Хомского, Конечные автоматы, Регулярные языки, КС-языки, Магазинные автоматы, Приложения. На ветвях отразите ключевые определения, теоремы, алгоритмы, связи между понятиями.</p> <p>Форма отчетности: Файл в формате <code>.xmind</code>, <code>.mm</code> или качественное графическое изображение.</p> <p>Критерии: Полнота охвата материала, логичность связей, наглядность.</p>					
Итого	40		117		

## **5. Образовательные технологии**

Лекции с использованием мультимедиа, скринкастов моделирования.

Практические занятия: решение задач, разбор case-studies (реальные системы управления).

Лабораторные работы: компьютерное моделирование (MATLAB/Simulink, Scilab) и практикум на стендах с микроконтроллерами.

Проектное обучение: выполнение сквозного проекта по синтезу и реализации цифровой системы управления.

Самостоятельная работа: изучение литературы, решение индивидуальных задач, подготовка к защитах ЛР, выполнение расчетно-графической работы (РГР).

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценочные средства по дисциплине приведены в приложении к рабочей программе в приложении А «Фонд оценочных средств»

**7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины** : основная литература, дополнительная литература: программное обеспечение и Интернет-ресурсы следует привести в табличной форме

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_

  
 (подпись)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
		<b>ОСНОВНАЯ</b>				
1.	ЛК, ЛБ, СР	Введение в теорию автоматов, языков и вычислений.	Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж.	М.: Вильямс.		
2.	ЛК, СР	Теория и реализация языков программирования	Серебряков В.А., Галочкин М.П., Гончар Д.Р.,	М.: МЗ-Пресс.		
3.	ЛК, ЛБ, СР	Компиляторы: принципы, технологии и инструмент	Ахо А., Лам М	М.: Вильямс.		
4.		Электроника и схемотехника. Конспект лекций с использованием компьютерного моделирования в среде «Tina-Ti» : мультимедийное электронное учебное пособие / В. А. Алехин.— ISBN 978-5-4487-0002-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64900.html">http://www.iprbookshop.ru/64900.html</a> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Алехин, В. А.	Саратов : Вузовское образование, 2017. — 484 с.		
5.		. Электроника и схемотехника. Мультимедийный практикум с использованием компьютерного моделирования в программной среде «TINA» / В. А. Алехин. — ISBN 978-5-4487-0003-3. — Текст :	Алехин, В. А	Саратов : Вузовское образование, 2017. — 290 с.		

		электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64899.html">http://www.iprbookshop.ru/64899.html</a> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей				
--	--	---	--	--	--	--

Официальная документация по CLIPS, Jess, SWI-Prolog.

Программное обеспечение:

6. CLIPS (<http://www.clipsrules.net/>), Jess, SWI-Prolog (<https://www.swi-prolog.org/>).
7. Python с библиотеками: experta, pyknow, clipspy.
8. Среды разработки: IDE для Python (PyCharm, VSCode), редакторы с подсветкой синтаксиса.

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Семинарские занятия по дисциплине проводятся в аудитории с презентационной техникой и учебной мебелью.

Лабораторные работы проводятся в аудитории 343 или в 4 зале, оснащенной презентационной техникой и 6 персональными компьютерами с соответствующим программным обеспечением, предназначенного для автоматизированного проектирования ВС.

#### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры УиИТСиВТ от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан (директор) \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)