

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «31» мая 2024 г. № 425-1

**Б1.В.ДВ.03.01 Теория автоматов и формальных языков**

**рабочая программа дисциплины**

Специальность/направление подготовки – 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Специализация/профиль – Безопасность открытых информационных систем

Квалификация выпускника – Специалист по защите информации

Форма и срок обучения – очная форма 5 лет, 6 месяцев

Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Часов по учебному плану (УП) – 108

В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 24

(очная)

Формы промежуточной аттестации

очная форма обучения:

зачет 4 семестр

**Очная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	4	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>	68/24	<b>68/24</b>
– лекции	34	<b>34</b>
– практические (семинарские)	34/24	<b>34/24</b>
– лабораторные		
<b>Самостоятельная работа</b>	40	<b>40</b>
<b>Итого</b>	<b>108/24</b>	<b>108/24</b>

\* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем утвержденным Приказом Минобрнауки России от от 26.11.2020 № 1457.

Программу составил(и):  
д.т.н., доцент, доцент, В.В. Ерохин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «21» мая 2024 г. № 11

Зав. кафедрой, к. э. н, доцент

Т.К. Кириллова

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели дисциплины</b>	
1	ознакомление с автоматными моделями преобразования информации
2	ознакомление с основами теории формальных языков, принципами, методами и алгоритмами анализа предложений на основе формальных грамматик
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	привитие обучающимся навыков работы с формальными языками и грамматиками
2	привитие обучающимся навыков работы с автоматными моделями преобразования информации
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
<b>2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины</b>	
1	Б1.В.ДВ.05.01 Введение в специальность
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
2	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ПК-1 Способен проектировать системы защиты информации автоматизированных систем	ПК-1.2 Анализирует формальные грамматики и теорию автоматов для проектирования программного обеспечения	Знать: способы внедрения в эксплуатацию, оценивания качества систем защиты информации автоматизированных систем; основы теории формальных языков, принципы, методы и алгоритмы анализа предложений на основе формальных грамматик; подходы к проведению регламентных работ по эксплуатации автоматизированных систем в защищенном исполнении
		Уметь: внедрять в эксплуатацию, оценивать качество систем защиты информации автоматизированных систем; анализировать формальные грамматики и теорию автоматов при проектировании архитектуры программного обеспечения; проводить регламентные работы по эксплуатации автоматизированных систем в защищенном исполнении
		Владеть: способами внедрения в эксплуатацию, оценивания качества систем защиты информации автоматизированных систем; навыками анализа формальной грамматики и теории автоматов; подходами к проведению регламентных работ по эксплуатации автоматизированных систем в защищенном исполнении

<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>							
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Семестр	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
			Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Автоматы и формальные грамматики в разработке программно-аппаратных комплексов.</b>						
1.1	Введение в дисциплину. Роль и место теории автоматов и формальных грамматик в разработке программного обеспечения	4	2	6/4	6	ПК-1.2	
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Основы теории автоматов.</b>						
2.1	Основные понятия и определения теории автоматов	4	2	6/4	4	ПК-1.2	
2.2	Вычисления на основе автоматных моделей	4	6	6/4	4	ПК-1.2	
2.3	Программирование на основе автоматных моделей	4	4		4	ПК-1.2	
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Основы теории формальных грамматик.</b>						
3.1	Основные понятия и определения формальных	4	2	6/4	4	ПК-1.2	

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции	
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб		СР
	грамматик						
3.2	Виды грамматик	4	4	6/4		4	ПК-1.2
3.3	Автоматные грамматики	4	6			4	ПК-1.2
3.4	Анализ предложений	4	4			6	ПК-1.2
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Применение теории автоматов и формальных грамматик в информационной безопасности.</b>						
4.1	Элементы теории трансляции	4	4	4/4		4	ПК-1.2
<b>5.0</b>							
	Форма промежуточной аттестации – зачет	4					ПК-1.2
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34	34/24		40	

#### 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

#### 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 6.1 Учебная литература

##### 6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Карлов, Б. Н. Теория автоматов и формальных языков : учебник / Б. Н. Карлов. — Тверь : ТвГУ, 2021. — 404 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/326603">https://e.lanbook.com/book/326603</a> (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.2	Атрощенко, В. А. Теория автоматов : учеб. пособие / В. А. Атрощенко, Н. Д. Чигликова, Н. О. Сальникова. — Краснодар : КубГТУ, 2022. — 255 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/318974">https://e.lanbook.com/book/318974</a> (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.3	Дмитриев, Н. А. Теория автоматов: лабораторный практикум : учебное пособие / Н. А. Дмитриев, А. А. Дюмин, М. Н. Ёхин, Б. Н. Ковригин. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 192 с. — URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=75814">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=75814</a> (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.4	Кудрявцев, В. Б. Теория автоматов : учебник для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2024. — 204 с. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/544676">https://urait.ru/bcode/544676</a> (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

##### 6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Новорусский, В. В. Основы теории автоматов и формальных языков : учеб. пособие по дисциплине "Теория автоматов и формальных языков" / В. В. Новорусский ; Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ. — Иркутск : ИрГУПС, 2015. — 99 с. — Текст : непосредственный.	43
6.1.2.2	Афраймович, Л. Г. Тестовые задачи для самостоятельной подготовки по курсу «Теория автоматов и формальные грамматики» : учебно-методическое пособие / Л. Г. Афраймович. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2011. — 32 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/153410">https://e.lanbook.com/book/153410</a> (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.2.3	Короткова, М. А. Задачник по курсу "Математическая лингвистика и теория автоматов : учебное пособие для вузов / М. А. Короткова, Е. Е. Трифонова. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 92 с. — URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75843">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75843</a> (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.3.1	Ерохин, В.В. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Теория автоматов и формальных языков по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация "Безопасность открытых информационных систем" / В.В. Ерохин; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2024. – 11 с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_47607_1529_2024_1_signed.pdf">https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_47607_1529_2024_1_signed.pdf</a>	Онлайн
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>		
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение <a href="http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/">http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/</a>	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/">https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/</a>	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>		
6.4.1	Не предусмотрены	

## 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Д-417 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной)
3	Учебная аудитория Д-521 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lectio» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий.

	<p>Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины</p>
<p>Лабораторная работа</p>	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока I.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;</li> <li>- проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;</li> <li>- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;</li> <li>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;</li> <li>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;</li> <li>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);</li> <li>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;</li> <li>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;</li> <li>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;</li> <li>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;</li> <li>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);</li> </ul>

	<p>- наблюдение развития явлений, процессов и др.  Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.  По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;</li> <li>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;</li> <li>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.</li> </ul> <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Теория автоматов и формальных языков» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p>	

# **Приложение № 1 к рабочей программе**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации**



## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Теория автоматов и формальных языков» участвует в формировании компетенций:

ПК-1. Способен проектировать системы защиты информации автоматизированных систем

#### Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>4 семестр</b>				
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Автоматы и формальные грамматики в разработке программно-аппаратных комплексов</b>			
1.1	Текущий контроль	Введение в дисциплину. Роль и место теории автоматов и формальных грамматик в разработке программного обеспечения	ПК-1.2	Доклад (устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Основы теории автоматов</b>			
2.1	Текущий контроль	Основные понятия и определения теории автоматов	ПК-1.2	Доклад (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.2	Текущий контроль	Вычисления на основе автоматных моделей	ПК-1.2	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.3	Текущий контроль	Программирование на основе автоматных моделей	ПК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Основы теории формальных грамматик</b>			
3.1	Текущий контроль	Основные понятия и определения формальных грамматик	ПК-1.2	Доклад (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
3.2	Текущий контроль	Виды грамматик	ПК-1.2	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
3.3	Текущий контроль	Автоматные грамматики	ПК-1.2	Собеседование (устно)
3.4	Текущий контроль	Анализ предложений	ПК-1.2	Доклад (устно)
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Применение теории автоматов и формальных грамматик в информационной безопасности</b>			
4.1	Текущий контроль	Элементы теории трансляции	ПК-1.2	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
<b>5.0</b>				
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Автоматы и формальные грамматики в разработке программно-аппаратных комплексов. Раздел 2. Основы теории автоматов. Раздел 3. Основы теории формальных грамматик Раздел 4. Применение теории автоматов и формальных	ПК-1.2	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

		грамматик в информационной безопасности..		
--	--	---	--	--

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

\*\*ПП – практическая подготовка

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

#### Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины
2	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы докладов
3	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

#### Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.	Перечень теоретических вопросов и

		Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

**Тест – промежуточная аттестация в форме зачета**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

**Собеседование**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
------------------	---------------------

«отлично»		Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	«зачтено»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

### Доклад

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Использованы дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)
«хорошо»		Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в себя информацию из основных источников (методическое пособие), дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры)
«удовлетворительно»		Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией только из методического пособия. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры. Оригинальность выполнения низкая
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией только из методического пособия. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль доклада не передана

### Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы.

		Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

#### **3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования**

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Введение в дисциплину. Роль и место теории автоматов и формальных грамматик в разработке программного обеспечения»

1. Дайте интуитивное понятие алгоритма.
2. Что представляет собой алгоритм с математической точки зрения?
3. Перечислите свойства, которыми должен обладать каждый алгоритм.
4. Раскройте понятие «дискретность».
5. Что подразумевает понятие «массовость»?
6. В чем суть понятия «детерминированность»?
7. Что входит в понятие «результативность»?
8. Опишите элементы, которые необходимо задать для определения алгоритма.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Вычисления на основе автоматных моделей»

1. Какие бывают простейшие функции?
2. В каком случае функция является примитивно-рекурсивной?
3. Раскройте значение оператора примитивной рекурсии.
4. В чем суть оператора суперпозиции?
5. Что означает оператор минимизации?
6. Назовите отличия оператора минимизации от ограниченного оператора минимизации.
7. В каком случае функция является частично рекурсивной?
8. Что такое предикат?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Виды грамматик»

1. Перечислите известные вам направления развития теории грамматик.
2. Как можно описать формальный язык, в котором имеется бесконечное число возможных конструкций?
3. Какие способы представления формальных грамматик и языков вы знаете?
4. Дайте определения понятий «алфавит», «цепочка над алфавитом» и «язык грамматики».

5. Что называют итерацией и усеченной итерацией? Чем они отличаются?
6. Какие типы грамматик приведены в классификации Н. Хомского?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Автоматные грамматики»

1. Назовите известные вам преобразования КС-грамматик.
2. Постройте грамматику, которая состоит из аксиомы, двух нетерминальных символов  $A$  и  $B$ , а также терминалов  $a, b, c$ , где число символов  $a < b < c$  и  $a \geq 0$
3. Что представляет собой грамматический разбор?
4. В чем отличия между построением дерева вывода цепочки и представлением грамматики в виде графа?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

1. В каком виде представляется программа на выходе синтаксического анализатора?
2. В чем сущность метода операторного предшествования?
3. Как сравниваются известные способы организации таблиц символов?
4. В чем суть методов бинарного поиска и упорядоченных вставок?
5. Каковы достоинства хеш-адресации, и каковы ее недостатки?
6. Какие известны способы рехеширования?
7. В чем преимущество метода цепочек по сравнению с рехешированием?
8. Какая информация хранится в таблице символов? «Элементы теории трансляции»

### 3.2 Типовые контрольные темы для написания докладов

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов тем для написания докладов.

Образец тем докладов

«Введение в дисциплину. Роль и место теории автоматов и формальных грамматик в разработке программного обеспечения»

1. Направления изучения грамматик и языков
2. Основные понятия порождающих грамматик
3. Классификация грамматик Н. Хомского
4. Грамматический разбор
5. Преобразования КС-грамматик

Образец тем докладов

«Основные понятия и определения теории автоматов»

1. Основные требования к алгоритмам
2. Математическое определение алгоритма
3. Понятие алфавитного оператора

Образец тем докладов

«Основные понятия и определения формальных грамматик»

1. Метод рекурсивного спуска
2. Метод операторного предшествования
3. Внутреннее представление программы
3. Последовательность четверок
4. Постфиксная запись

Образец тем докладов

«Анализ предложений»

1. Автоматы с магазинной памятью
2. Понятие преобразователей
3. Понятие эксперимента по распознаванию состояния автоматов

4. Автомат Мили
5. Автомат Мура
6. Равносильность автоматов Мили и Мура

### 3.3 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

#### «Основные понятия и определения теории автоматов»

Цель работы – усвоить понятие «алгоритм», изучить свойства алгоритмов, а также получить навыки построения блок-схем, анализа процесса реализации и описания математического алгоритма.

Задачи:

- 1) изучить основные требования, предъявляемые к алгоритмам;
- 2) освоить алфавитные операторы и способы их задания;
- 3) приобрести навыки работы с алгоритмами;
- 4) ответить на контрольные вопросы.

Порядок выполнения:

- 1) изучение основных понятий теории алгоритмов;
- 2) получение практического задания у преподавателя;
- 3) составление отчета (должен содержать цель лабораторной работы, описание хода ее выполнения и сделанные в результате выводы; отчет предоставляется в печатном виде).

Задания:

- 1) разработать блок-схему алгоритма и проанализировать процесс его реализации, т. е. представить на практике последовательность шагов, которая будет порождена при применении алгоритма к конкретным исходным данным;
  - 2) дать математическое описание алфавита для реализуемого алгоритма;
  - 3) привести пример набора исходных данных для алгоритма.
1. Разработать алгоритм подсчета количества одинаковых элементов в матрице  $B$  размерностью  $n \times m$ . Размерность матрицы вводится с клавиатуры.
  2. Разработать алгоритм удаления символов  $b_1, b_2, \dots, b_n$  из последовательности  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_k\}$ .
  3. Разработать алгоритм сортировки массива  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_k\}$  по возрастанию.
  4. Разработать алгоритм добавления символа  $b$  в массив  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_k\}$  в позицию  $i$ .

Вопросы:

1. Что означает оператор минимизации?
2. Назовите отличия оператора минимизации от ограниченного оператора минимизации.
3. В каком случае функция является частично рекурсивной?
4. Что такое предикат?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

#### «Вычисления на основе автоматных моделей»

Цель работы – изучить определение рекурсии и рекурсивных функций, познакомиться с понятием простейшей функции, получить навыки разработки рекурсивных алгоритмов.

Задачи:

- 1) рассмотреть применение рекурсивных функций в теории алгоритмов;
- 2) изучить основные операции, применяемые в теории рекурсивных функций;



- 3) познакомиться с классами рекурсивных функций;
- 4) приобрести навыки работы с рекурсивными функциями;
- 5) ответить на контрольные вопросы.

Порядок выполнения:

- 1) изучение основных понятий теории рекурсивных функций и способов их разработки;
- 2) получение практического задания у преподавателя;
- 3) составление отчета (должен содержать цель лабораторной работы, полученные результаты и выводы; отчет предоставляется в печатном виде).

Задания:

- 1) при помощи известных функций и операторов доказать, что функция является примитивно-рекурсивной.
- 2) продемонстрировать доказательство и объяснить последовательность применения функций.

Доказать примитивную рекурсивность функции нахождения минимального значения из двух заданных чисел  $f(x, y) = \min(x, y)$ .

Доказать примитивную рекурсивность функции нахождения максимального значения из двух заданных чисел  $f(x, y) = \max(x, y)$ .

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

#### «Программирование на основе автоматных моделей»

Цель работы – изучить понятие машины Тьюринга и способы написания алгоритмов для нее, получить навыки по написанию алгоритмов решения различных задач на основе представления их в виде машины Тьюринга.

Задачи:

- 1) рассмотреть определение машины Тьюринга;
- 2) изучить способы представления машины Тьюринга;
- 3) освоить операции над машиной Тьюринга;
- 4) приобрести навыки построения машины Тьюринга;
- 5) ответить на контрольные вопросы.

Порядок выполнения:

- 1) изучение основных понятий и способов представлений машины Тьюринга, а также ее построения;
- 2) получение практического задания у преподавателя;
- 3) составление отчета (должен содержать цель лабораторной работы, полученные результаты и выводы; отчет предоставляется в печатном виде, титульный лист оформляется по образцу (см. приложение)).

Задания:

- 1) построить машину Тьюринга в виде совокупности команд;
- 2) записать одну из альтернативных форм представления машины Тьюринга: в виде графа или таблицы соответствия;
- 3) выбрать случайную входную цепочку и продемонстрировать последовательность работы алгоритма машины Тьюринга до получения выходного слова.

Варианты для выполнения

- 1 Построить машину Тьюринга, выполняющую операцию конкатенации двух цепочек, заданных во входном алфавите  $A = \{0, 1, *, e\}$ .
- 2 Построить машину Тьюринга, выполняющую операцию копирования входной цепочки, заданной в алфавите  $A = \{1, *, e\}$ , где символ «\*» используется в качестве разделителя двух цепочек.
- 3 Построить машину Тьюринга, которая во входной цепочке, заданной в алфавите  $A = \{0, 1, e\}$ , переставляет единицы и нули так, чтобы все единицы были в начале, а нули в конце цепочки.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Основные понятия и определения формальных грамматик»

Цель работы – изучить понятия формальных грамматик и языков, научиться строить формальные грамматики, понимать их классификацию и производить для них возможные формальные преобразования.

Задачи:

- 1) усвоить определение формальных грамматик;
- 2) изучить способы построения различных конструкций, основанных на определениях формальных грамматик и языков;
- 3) рассмотреть классификации грамматик;
- 4) освоить различные способы преобразования грамматик;
- 5) ответить на контрольные вопросы.

Порядок выполнения:

- 1) изучение основных понятий, способов представлений, построения и преобразования формальных грамматик и языков;
- 2) получение практического задания у преподавателя.
- 3) составление отчета (должен содержать цель лабораторной работы, полученные результаты и выводы; отчет предоставляется в печатном виде).

Задания:

- 1) построить формальные грамматики на основании указанных правил либо конструкций языка;
- 2) построить одну из терминальных цепочек;
- 3) построить дерево вывода для одной из цепочек, принадлежащих языку;
- 4) провести необходимые преобразования для построения эквивалентной грамматики.

Варианты для выполнения:

- 1) Построить КС-грамматику, порождающую язык  $(ab)^n c^m a^n$  для  $n > 0$  и  $m > 0$
- 2) Построить КС-грамматику, порождающую язык  $(ab)^n c^m a^n b^n$  для  $n > 0$  и  $m > 0$
- 3) Построить КС-грамматику, порождающую язык  $a^n b^m c^m a^{2n} = a^n (bbb)^m c^m (aa)^n$  для  $n > 1$  и  $m > 1$
- 4) Построить КС-грамматику, порождающую язык  $(ab)^n (ca)^m b^n + 2(abc)^n$  для  $n > 0$
- 5) Построить КС-грамматику, порождающую язык  $a^n b^m c^k d^k$  для  $n > 0$
- 6) Построить КС-грамматику, порождающую язык  $a^n b^m c^k$  для  $n > 0$  и  $n < m < k$ .
- 7) Построить и  $k = 2^m = 4^n$ .

Вопросы:

1. Какие типы грамматик приведены в классификации Н. Хомского?
2. Что представляет собой грамматический разбор?
3. В чем отличия между построением дерева вывода цепочки и представлением грамматики в виде графа?
4. Назовите известные вам преобразования КС-грамматик.
5. Постройте грамматику, которая состоит из аксиомы, двух нетерминальных символов А и В, а также терминалов а, b, с, где число символов  $a < b < c$  и  $a \geq 0$

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Виды грамматик»

Цель работы – изучить понятия формальных автоматов, определения, способы задания и представления конечных автоматов, способы перевода формальных грамматик в конечные автоматы, познакомиться с автоматами Мили и Мура.

Задачи:

- 1) усвоить определение конечных автоматов;
- 2) рассмотреть способы представления и виды конечных автоматов;
- 3) изучить операций, которые можно совершать с автоматами;
- 4) освоить способы представления автоматов Мили и Мура;

5) ответить на контрольные вопросы.

Порядок выполнения:

- 1) изучение основных понятий, способов представлений, построения и преобразования формальных грамматик и языков;
- 2) получение практического задания у преподавателя;
- 3) составление отчета (должен содержать цель лабораторной работы, полученные результаты и выводы; отчет предоставляется в печатном виде.

Задания:

- 1) составить конечные автоматы при помощи различных форм представления;
- 2) показать построение одной из цепочек на примере составленного конечного автомата.

Варианты для выполнения

- 1 Описать конечный автомат проверки на четность числа подающихся на вход единиц. Представить разработанный автомат в виде таблицы и графа.
- 2 Описать конечный автомат для сложения двоичных чисел неизвестной длины.
- 3 Разработать и описать автомат для вычитания двоичных чисел.
- 4 Построить диаграмму Мура для конечных автоматов в алфавите  $A = \{0, 1\}$ , которые допускают множества  $\{0, 10\}$ .
- 5 Построить диаграммы Мура для конечных автоматов в алфавите  $A = \{0, 1\}$ , которые допускают все слова длины 3
- 6 Построить диаграммы Мура для конечных автоматов в алфавите  $A = \{0, 1\}$ , которые допускают все слова, начинающиеся словом 1
- 7 Построить диаграммы Мура для конечных автоматов в алфавите  $A = \{0, 1\}$ , которые допускают все слова, имеющие четную длину.
- 8 Построить регулярное выражение, определяющее любое конечное множество слов в алфавите  $A = \{0, 1\}$ .

Вопросы:

1. Перечислите типы автоматов.
2. Как описывается поведение автомата, и какие действия он может совершать?
3. Чем отличаются детерминированные и недетерминированные конечные автоматы?
4. В чем отличие между инициальными и неинициальными автоматами?
5. Какие операции над регулярными языками можно совершать при помощи конечных автоматов?
6. Как соответствуют автоматные грамматики и конечные автоматы?
7. Из каких элементов состоит граф конечного автомата?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Элементы теории трансляции»

Цель работы - разработка одного из видов трансляторов. Это может быть либо перекодировщик, либо интерпретатор, либо компилятор и т.д. После завершения работы транслятора, должны быть выведены результаты решения задачи, написанной на учебном языке. Также должен осуществляться ввод с клавиатуры необходимых параметров. Подготовить отчет.

Задание:

1. дана грамматика:

$G = (\{Q, P, R, S\}, \{0, 1, *, \perp, /, \}, V, Q)$ , где  $V$ :

$S \rightarrow 0R \quad R \rightarrow /Q \mid \perp \quad Q \rightarrow 1P \quad P \rightarrow *S \mid \perp$

Определить язык, который она порождает; построить ДС; написать на Си анализатор.

Вопросы:

1. Распределение памяти. Стек времени прогона.
2. Генерация кода. Тетрады, триады, связные списочные структуры.
3. Варианты построения компиляторов. Интерпретаторы.
4. Варианты построения компиляторов. Компиляторы на Р-код. Компиляторы

компиляторов.

## 5. Исправление и диагностика ошибок

### 3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

#### Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-1.2	Введение в дисциплину. Роль и место теории автоматов и формальных грамматик в разработке программного обеспечения	Знание	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
ПК-1.2	Основные понятия и определения теории автоматов	Знание	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
ПК-1.2	Вычисления на основе автоматных моделей	Знание	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
ПК-1.2	Программирование на основе автоматных моделей	Знание	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
ПК-1.2	Основные понятия и определения формальных грамматик	Знание	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
ПК-1.2	Виды грамматик	Знание	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
ПК-1.2	Автоматные грамматики	Знание	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
ПК-1.2	Анализ предложений	Знание	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ОТЗ
ПК-1.2	Элементы теории трансляции	Знание	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ОТЗ
		Итого	40 – ОТЗ 41 – ОТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Функция вычисляет произведение двух чисел. Исходные данные вводятся с клавиатуры. Какие проверки целесообразно ввести в программе:

- а) **проверка, что исходные данные являются числами**
- б) проверки не нужны, все возможные ошибки отловит компилятор
- в) проверка исходных данных на равенство нулю

2. Для чего предназначен оператор namespace:

а) для использования классов, переменных и функций из других модулей программы без использования заголовочных файлов

**б) для заключения в группу объявлений классов, переменных и функций в отдельный контекст со своим именем**

в) для заключения в группу объявлений классов, переменных и функций для использования только в текущем модуле

3. Какой из компонентов может входить в интегрированную среду программирования:

- а) наладчик
- б) доводчик
- в) отладчик**

4. Какой из компонентов может входить в интегрированную среду программирования:

- а) текстовый редактор**
- б) текстовый директор
- в) текстовый модератор

5. Какой из компонентов может входить в интегрированную среду программирования:

- а) регулятор
- б) доминатор
- в) компилятор**

6. Если определена операция вычитания для двух объектов класса А, а операция преобразования к int не определена, что будет вызвано при:

А  $a_1, a_2, a_3 = 5;$

$a_3 = a_1 - a_2;$

Ответ: произойдет ошибка +

7. Какой из наборов перечисляемых значений записан правильно:

- а) enum { a, b = 3, c = 4, 3 };
- б) enum { a, b, 3, 4 };
- в) enum {a, b = 3, c, d };**

8. В чем различие использования следующих выражений #include <...> и #include «...»:

- а) различие заключается в методе поиска препроцессором включаемого файла**
- б) в различии использования заголовочных и исходных файлов
- в) нет различий

9. Чему будет равен результат вычисления выражения: int d=5; bool b = true, c; c = (!b||(d>3)):

Ответ: true +

10. Если в арифметическом выражении участвуют целый и вещественный операнды, то:

Ответ: целый тип приводится к вещественному +

11. Укажите в каком выражении произойдет потеря точности:

а) `int i; float x = 2.134, y = 3.14; i = x/y;`

б) `short i = 0x3; float x = 2.7, v; v = i + x;`

в) `float M = 235.2; double Z = 3; Z *= M;`

12. Если после выражения стоит точка с запятой, то:

а) выражение вычисляется, а его значение запоминается в специальной переменной, которую можно использовать в следующем операторе

**б) это оператор-выражение, действие которого заключается в вычислении выражения**

в) выражение вычисляется только если первой стоит операция присваивания

14. Отметьте истинное высказывание:

а) переменная инициализируется, потом объявляется

б) переменная объявляется, потом инициализируется и изменяется

**в) переменная объявляется, потом изменяется**

15. Какие операции поддаются перегрузке:

Ответ: унарные и бинарные +

16. Переменная типа `signed char` может принимать значения:

Ответ: только из алфавита языка C++

18. В переменной типа `unsigned char` можно хранить число:

Ответ: 213

19. В переменной типа `unsigned char` можно хранить число:

Ответ: 13

20. Чему равно числовое значение выражения  $e/2 * a - \text{abs}(e) * 1e0$  при  $e = 4, a = 2$ :

Ответ: 0

в) 1

21. Чему равно значение выражения  $(a \ \&\& \ ! \ b \ || \ c)$ , где  $a, b$  и  $c$  - величины типа `bool`, имеющие значения `false`, `true` и `true` соответственно:

Ответ: `true` +

### 3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

Раздел 1 «Введение в дисциплину»

1. Типы рассуждений
2. Что такое множество
3. Что такое соответствие
4. Как можно представить соответствие
5. Что такое отношение
6. Что такое граф
7. Как задать граф
8. Что такое функции алгебры логики

9. Как можно задать ФАЛ
10. Что такое таблица истинности
11. Что такое ДНФ
12. Что такое функционально полная система ФАЛ

#### Раздел 2 «Основы теории автоматов»

13. Что такое дискретное комбинационное устройство
14. Что такое конечный автомат
15. Как можно задать конечный автомат
16. Что такое недетерминированный конечный автомат
17. Отличия автоматов Мура от автоматов Мили
18. Функциональная схема структуры, реализующей конечный автомат
19. Как работает триггер
20. Что такое регистр памяти
21. Как построить счетчик импульсов

#### Раздел 3 «Основы теории ФГ»

22. Что такое Формальный язык над алфавитом А
23. Как можно задать формальный язык
24. Каковы роли порождающей и распознающей грамматик
25. Что понимают под термином Источник языка
26. Основные операции над языками
27. Как определить класс регулярных языков
28. Первая и вторая теорема Клини (источник – регулярный и наоборот)
29. Какого класса языки распознаются конечным автоматом
30. Способы реализации ФАЛ
31. Этапы синтеза комбинационного логического устройства для решения задач

управления реальным объектом

32. Содержание этапа структурного синтеза конечного автомата

#### Раздел 4 «Применение ТА и ФГ в ПО»

33. Какого типа язык воспринимается машиной Тьюринга?
34. Какого типа язык воспринимается конечным автоматом?
35. Каковы правила работы машины Тьюринга?
36. Что называют Нормальным алгоритмом Маркова?
37. Чем отличается заключительная формула НАМ от обычной?
38. Каковы правила работы НАМ?

### **3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету** (для оценки умений)

- 1** Изобразите источник для языка, заданного регулярным выражением  $ab^*c\vee ac$
- 2** Задайте конечный автомат, распознающий язык  $(a\vee b)(c\vee d)$
- 3** Изобразите структурную схему для функции  $z = \neg x y \vee x \neg y$
- 4** Как структурно реализовать функции И, ИЛИ
- 5** Построить дешифратор, преобразующий число, заданное двоичным кодом, в одноразрядное десятичное число от 0 до 9.
- 6** На запасных путях станции N находятся три состава. В двух из них все вагоны исправны, тогда как в третьем есть неисправные вагоны. Запишите это утверждение предикатной формулой.
- 7** Автомат-кодировщик. Построить автомат – кодировщик последовательных двоичных сообщений, добавляющий символ 0 после каждой тройки подряд следующих единиц. Решение представить в форме таблиц переходов и выходов, а также в форме графа.

**8** Сейф открывается по трехзначному числовому паролю после последовательного нажатия кнопок десятизначной клавиатуры кодового замка. При наборе числа, не совпадающего с паролем, сейф не открывается, при этом раздается предупреждающий звуковой сигнал. Если дважды набран неверный код, то сейф тоже не открывается, а звучит сигнал тревоги.

Спроектировать автомат, исполняющий роль управляющего устройства кодового замка, задав его в форме графа и в форме таблицы переходов и выходов.

**9** По однопроводной линии передаются двоично закодированные сообщения по адресам абонентов, количество которых не более чем  $2n$ . Сообщения следуют в формате: первые  $n$  двоичных разрядов – адрес абонента, затем собственно сообщение, которое завершается кодовой посылкой, обозначающей конец сообщения. Изобразите блок-схему устройства, предназначенного для коммутации поступающих сообщений.

### 3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Построить КС-грамматику: а) порождающую пустой язык; б) правильных скобочных выражений.

2. Рассмотрите КС-грамматику  $S \rightarrow SS+ \mid SS^* \mid a$  :

а) покажите, что этой грамматикой может быть сгенерирована строка  $aa+a^*$  ;

б) постройте дерево разбора этой строки.

3. Какой язык генерируется следующими грамматиками?

а)  $S \rightarrow 0S1 \mid 01$

б)  $S \rightarrow +SS \mid -SS \mid a$

в)  $S \rightarrow S(S)S \mid \varepsilon$

г)  $S \rightarrow aSbS \mid aSbS \mid \varepsilon$

4.  $S \rightarrow a \mid S+S \mid SS \mid S^* \mid (S)$

5. Построить МП-автомат, распознающий язык  $L_7$  арифметических выражений.

6. Построить грамматику, порождающую цепочки над  $\{a, b\}$ , в которых количество вхождений символа  $a$  не равно количеству вхождений символа  $b$

7. Построить атрибутивную грамматику логических выражений с операциями OR, AND, NOT и логическими константами TRUE и FALSE.

8. Построить атрибутивную грамматику перевода в ПОЛИЗ операторов присваивания вида  $g:=3 + \text{if } a>c \text{ or } d \text{ then } e-f \text{ else } q$ . Иными словами, в качестве операнда в выражении может стоять условное выражение.

9. Разработать алгоритм для избавления от прямой левой рекурсии в нескольких альтернативах. Преобразовать к виду без прямой левой рекурсии грамматику  $S \rightarrow SS \mid (S) \mid AaAb$  ;  $A \rightarrow AbSa \mid ab$

10. Для следующих грамматик постройте множества FIRST для всех альтернатив каждого нетерминала и множества FOLLOW для каждого нетерминала:

$S \rightarrow SbBc$

$B \rightarrow cD$

$S \rightarrow BdD$

$B \rightarrow \varepsilon$

$D \rightarrow DBa$

$D \rightarrow \varepsilon$

11. Преобразовать следующие грамматики в нормальную форму Хомского:

$S \rightarrow SbBc$

$B \rightarrow cD$

$S \rightarrow BdD$

$B \rightarrow b$



$D \rightarrow DBa$

$D \rightarrow c$

12. Существует ли грамматика LL(0)? Если да, то построить такую грамматику.

13. Является ли грамматика  $S \rightarrow aSDB \mid abLL(k)$ -грамматикой при каком-либо  $k$ ? Если да, то построить разбор цепочки  $aaabbb$ .

14. Для грамматики  $S \rightarrow Aa \mid dAb \mid Bb \mid dBa$ ;  $B \rightarrow cdd$ ;  $A \rightarrow cA \mid dd$  построить LR(0)-анализатор, выделить конфликты и разрешить их нахождением контекстов длины 1 с построением LALR(1)-анализатора.

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Доклад	Защита докладов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

#### Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

#### Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации

**в форме зачета по результатам текущего контроля  
(без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.