

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ
Директор института

«20» 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Теория автоматов и формальных языков

направление подготовки:

09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность программы (профиль):

Разработка программно-информационных систем

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем

Белгород 2021

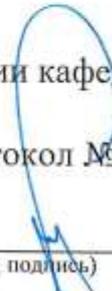
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного приказа Минобрнауки России от 19.09.2017 № 920
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

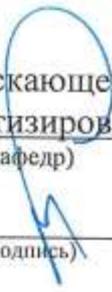
Составитель : доцент  (ученая степень и звание, подпись) (Рязанов Ю.Д.)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (ученая степень и звание, подпись) (Поляков В.М.)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (ученая степень и звание, подпись) (Поляков В.М.)
(инициалы, фамилия)

« 14 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  (ученая степень и звание, подпись) (Семернин А.Н.)
(инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Разработка программного обеспечения	ПК-2. Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения автоматизированных систем	ПК-2.1 Анализирует и выбирает необходимую технологию разработки программного обеспечения для решения профессиональных задач	Знания технологий разработки программного обеспечения для обработки формальных языков Умения анализировать технологии разработки программного обеспечения для обработки формальных языков Навыки выбора технологий разработки программного обеспечения для обработки формальных языков
		ПК-2.2 Использует современные технологии разработки программного обеспечения для решения прикладных задач	Знания современных технологий разработки программного обеспечения для обработки формальных языков Умения использовать современные технологии разработки программного обеспечения для обработки формальных языков Навыки разработки программного обеспечения для обработки формальных языков с использованием современных технологий
		ПК-2.4 Применяет языки программирования различного уровня для написания компонентов программных продуктов	Знания синтаксиса и семантики языков программирования различного уровня Умения применять языки программирования различного уровня для написания обработчиков формальных языков Навыки написания обработчиков формальных языков на языках различного уровня
		ПК-2.5 Понимает формальные методы конструирования программного обеспечения	Знания формальных методов конструирования программного обеспечения для обработки формальных языков Умения конструировать программное обеспечение для обработки

			формальных языков формальными методами Навыки конструирования программного обеспечение для обработки формальных языков формальными методами
--	--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2. Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения автоматизированных систем

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Архитектура вычислительных систем
2.	Алгоритмы и структуры данных
3.	Объектно-ориентированное программирование
4.	Компьютерная графика
5.	Методы анализа данных
6.	Теория информации
7.	Технологии Web-программирования
8.	Проектирование клиент-серверных приложений
9.	Параллельное программирование
10.	Программирование микроконтроллеров
11.	Основы искусственного интеллекта
12.	Безопасность программно-информационных систем
13.	Теория автоматов и формальных языков
14.	Основы построения трансляторов
15.	Системы и среды программирования
16.	Программирование на языке Python
17.	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 2 зач. единиц.

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	73	73
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	107	107
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	71	71
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа
1. Формальные языки и грамматики					
	Понятие формального языка. Способы задания. Операции над языками. Формальные грамматики. Классификация грамматик и языков по Хомскому. КС-грамматики. Выводы. Однозначность КС-грамматики. Эквивалентные преобразования КС-грамматик. Нормальные формы КС-грамматик.	6		10	15
2. Регулярные языки и конечные автоматы					
	Регулярные и автоматные грамматики. Преобразование КС-грамматики в регулярную. Конечные распознаватели. Эквивалентность и минимизация. Построение конечного распознавателя по автоматной грамматике. Регулярные выражения. Построение конечного распознавателя по регулярному выражению.	8		8	12
3. Контекстно-свободные языки и автоматы с магазинной памятью					
	Невозможность распознавания КС-языков конечными распознавателями. Лемма о накачке. МП-распознаватели: примитивные и расширенные. Интуитивные способы построения МП-распознавателей КС-языков.	4			2
4. Нисходящие автоматы с магазинной памятью					
	Принцип работы нисходящих МП-распознавателей. LL-языки и LL-грамматики. Множество выбора. Построение МП-распознавателя по LL-грамматике. Способы преобразования КС-грамматики в LL-грамматику	8		8	12
5. Восходящие автоматы с магазинной памятью					
	Принцип работы восходящих МП-распознавателей. Типы восходящих МП-распознавателей: перенос-опознание и перенос-свертка. Построение управляющей таблицы и процедуры распознавания распознавателя перенос-опознание. Способы устранения конфликтов. Построение управляющей таблицы распознавателя перенос-свертка. Способы устранения конфликтов.	8		8	12
	ВСЕГО	34		34	53

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрены учебным планом.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 5				
1	Формальные языки и грамматики	Выводы в КС-грамматиках	4	4
2	Формальные языки и грамматики	Эквивалентные преобразования КС-грамматик	6	6
3	Регулярные языки и конечные автоматы	Распознаватели регулярных языков	8	8
4	Нисходящие автоматы с магазинной памятью	Нисходящий анализ КС-языков	8	8
5	Восходящие автоматы с магазинной памятью	Восходящий анализ КС-языков методом «перенос-опознание»	4	4
6	Восходящие автоматы с магазинной памятью	Восходящий анализ КС-языков методом «перенос-свертка»	4	4
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:			34	34

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрены учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-2. Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения автоматизированных систем

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Анализирует и выбирает необходимую технологию разработки программного обеспечения для решения профессиональных задач	экзамен
ПК-2.2 Использует современные технологии разработки программного обеспечения для решения прикладных задач	защита лабораторной работы
ПК-2.4 Применяет языки программирования различного уровня для написания компонентов программных продуктов	защита лабораторной работы
ПК-2.5 Понимает формальные методы конструирования программного обеспечения	экзамен

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Формальные языки и грамматики (ПК-2)	<p>Понятие формального языка. Операции над языками: пересечение, объединение, разность, конкатенация, итерация, дополнение.</p> <p>Определение формальной грамматики. Вывод. Цепочка, выводимая в грамматике. Промежуточная цепочка (сентенциальная форма вывода). Терминальная цепочка. КС-грамматика. Вывод в КС-грамматике. Дерево вывода. Левый и правый вывод. Эквивалентные выводы.</p> <p>Неоднозначные грамматики.</p> <p>Эквивалентные грамматики, эквивалентные преобразования грамматик, система преобразований, полная система преобразований.</p> <p>Продуктивные и бесплодные нетерминалы, достижимые и недостижимые символы, алгоритмы их нахождения и устранения лишних символов.</p> <p>Аннулирующие нетерминалы, алгоритмы их нахождения, алгоритм устранения ϵ-правил.</p> <p>Цикл, цепные правила, алгоритм устранения цепных правил.</p> <p>Замена нетерминала, одиночное правило, край, правила выполнения замены нетерминала, левая факторизация.</p> <p>Рекурсивное, леворекурсивное и самолеворекурсивное</p>

		правило. Алгоритмы исключения самолеворекурсивных и леворекурсивных правил.
2.	Регулярные языки и конечные автоматы (ПК-2)	Правосторонние и левосторонние грамматики. Взаимные преобразования. Конечные автоматы. Способы задания. Допустимые цепочки. Детерминированные и недетерминированные автоматы. Преобразование недетерминированного автомата в детерминированный. Недетерминированные автоматы с ϵ -переходами. Устранение ϵ -переходов. Эквивалентность конечных детерминированных автоматов. Минимизация конечных детерминированных автоматов. Регулярные множества и регулярные выражения. Регулярные выражения и конечные автоматы. Взаимные преобразования. Конечные автоматы и левосторонние грамматики. Взаимные преобразования. Методы программной реализации конечных детерминированных автоматов.
3.	Контекстно-свободные языки и автоматы с магазинной памятью (ПК-2)	МП-автоматы. МП-распознаватели и МП-трансляторы. Примитивные и расширенные.
4.	Нисходящие автоматы с магазинной памятью (ПК-2)	S -, q -, $LL(1)$ -грамматики. Нахождение множеств выбора. Построение нисходящего МП-распознавателя. Обработка ошибок нисходящим МП-распознавателем. Нейтрализация ошибок. Принципы программной реализации нисходящих МП-распознавателей.
5.	Восходящие автоматы с магазинной памятью (ПК-2)	Бессуффиксные ПО-грамматики, грамматики слабого предшествования, простые ССП-грамматики. Построение управляющей таблицы и процедуры опознания МП-распознавателя типа «перенос-опознание» $LR(0)$ -, $SLR(1)$ -, $LR(1)$ -, $LALR(1)$ -грамматика. Конструирование ситуаций. Разрешение конфликтов «перенос-свертка». Построение восходящего МП-распознавателя типа «перенос-свертка».

Кейс-задача. Формальный язык задан словесным описанием или характеристическим свойством. Требуется построить минимальный детерминированный конечный распознаватель, детерминированные нисходящий и восходящие распознаватели. В случае невозможности построения какого-либо распознавателя объяснить причину.

Выполнение кейс-задачи требует использования знаний и умений, приобретённых при изучении всех разделов дисциплины.

Примерный перечень типовых формальных языков к кейс-задаче:

- 1) Все цепочки из 0 и 1, в которых количество 1 равно количеству 0.
- 2) Язык в алфавите $\{a,b,c\}$, цепочки которого содержат хотя бы один символ «a» и хотя бы один символ «b».

- 3) Все цепочки, состоящие либо из повторяющихся один или более раз фрагментов 01, либо из повторяющихся один или более раз фрагментов 010.
- 4) Все цепочки из 0 и 1, в которых хотя бы на одной из последних трех позиций стоит единица.
- 5) Все цепочки из 0 и 1, в которых каждый третий символ 0 и все цепочки из 0 и 1, в которых каждый третий символ 1.
- 6) $\{1^n 2^0 1^m 2^0 \mid n > 0 \text{ и } m \geq 0\}$
- 7) $\{a^n b^m c^{2(n+m)} \mid n \geq 0 \text{ и } m \geq 0\}$
- 8) $\{0^n 1^m \mid n \geq 0 \text{ и } n \leq m\}$
- 9) $\{0^n 1^m \mid n \neq m \text{ и } n > 0 \text{ и } m > 0\}$
- 10) $\{0^{2n} 1^m 0^n \mid n > 0 \text{ и } m > 0\}$

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме защиты лабораторных работ.

В методических указаниях к выполнению лабораторных работ по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, представлены индивидуальные варианты заданий и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторной работы проводится в форме собеседования, включая тестовый контроль студента и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы; для защиты необходимо представить в печатной (рукописной) форме отчет по лабораторной работе, выполненный самостоятельно и в соответствии со всеми требованиями, приведёнными в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ приведен в таблице:

Тематика лабораторной работы	Контрольные вопросы
Лабораторная работа №1. Формальные грамматики. Выводы. (ПК-2)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое формальный язык? 2. Назовите способы задания формальных языков. 3. Что такое формальная грамматика? 4. Какие классы грамматик выделяют по классификации Хомского? 5. Приведите примеры грамматик различных классов. 6. Какие классы языков выделяют по классификации Хомского? 7. Приведите примеры языков различных классов. 8. Что такое терминальная цепочка? 9. В чём заключается вывод терминальной цепочки в грамматике. 10. Что такое промежуточная цепочка вывода? 11. Приведите примеры различных способов представления вывода. Что такое дерево вывода? 12. Какие выводы называются эквивалентными? 13. Чем различаются неэквивалентные выводы?

	<p>14. Приведите примеры эквивалентных выводов?</p> <p>15. Приведите примеры неэквивалентных выводов?</p> <p>16. Чем различаются левые и правые выводы?</p> <p>17. Определите класс КС-грамматик, в которых левый и правый выводы одной и той же цепочки совпадают.</p> <p>18. Как определить, существуют ли два неэквивалентных вывода заданной выводимой цепочки?</p> <p>19. Какие грамматики называются неоднозначными?</p> <p>20. Приведите примеры неоднозначных грамматик.</p>
<p>Лабораторная работа №2. Преобразования формальных грамматик (ПК-2)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие символы грамматики называются лишними? Как их устранить? 2. Что такое аннулирующий нетерминал? Как найти множество аннулирующих нетерминалов? 3. Какие правила называются цепными? В чём заключается «опасность» цепных правил? Как их устранить? 4. Какие правила называются самолеворекурсивными? Приведите пример леворекурсивной грамматики без самолеворекурсивных правил. 5. Дайте определения грамматикам, заданным в нормальной форме Хомского. Преобразуйте заданную КС-грамматику в нормальную форму Хомского. 6. Дайте определения грамматикам, заданным в нормальной форме Грейбах. Преобразуйте заданную КС-грамматику в нормальную форму Грейбах. 7. Дайте определение операторной грамматики.
<p>Лабораторная работа №3. Регулярные языки и конечные распознаватели (ПК-2)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какой язык называется регулярным? 2. Дайте определение правосторонней и левосторонней грамматики. 3. Опишите алгоритм преобразования правосторонней грамматики в автоматную правостороннюю. 4. Опишите алгоритм преобразования левосторонней грамматики в автоматную левостороннюю. 5. Приведите пример конечного распознавателя с ϵ-переходами. Преобразуйте его в конечный распознаватель без ϵ-переходов. 6. Приведите пример недетерминированного конечного распознавателя без ϵ-переходов. Преобразуйте его в детерминированный конечный распознаватель. 7. Постройте конечный распознаватель по правосторонней грамматике. 8. Постройте конечный распознаватель по левосторонней грамматике. 9. Приведите пример двух эквивалентных детерминированных конечных распознавателей с различным числом состояний. Проверьте их эквивалентность и минимизируйте их. 10. Приведите пример регулярного выражения. Постройте по нему детерминированный конечный распознаватель. 11. Какие регулярные выражения называются эквивалентными? Как определить эквивалентность регулярных выражений? 12. Представьте регулярным выражением язык, заданный правосторонней грамматикой.

	<p>13. Представьте левосторонней грамматикой язык, заданный регулярным выражением.</p> <p>14. Напишите программу, которая табличное представление конечного детерминированного распознавателя преобразует в компиляционную программу реализации конечного распознавателя.</p>
<p>Лабораторная работа №4. Нисходящая обработка контекстно-свободных языков (ПК-2)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение $LL(1)$-грамматике. 2. Из каких элементов состоит множество ПЕРВЫХ для символа грамматики? 3. Из каких элементов состоит множество СЛЕДУЮЩИХ для символа грамматики? 4. Как найти множество ПЕРВЫХ для цепочки, состоящей из терминалов и нетерминалов? 5. Как найти множество ВЫБОРА для правила грамматики? 6. В чем суть метода рекурсивного спуска? 7. Сформулируйте правила построения нисходящего МП-автомата. 8. Для каких языков можно построить детерминированный нисходящий обработчик. 9. Почему по леворекурсивной грамматике нельзя построить нисходящий обработчик языка? 10. Какие правила применяют для преобразования произвольной КС-грамматики в $LL(1)$-грамматику?
<p>Лабораторная работа №5. Восходящая обработка контекстно-свободных языков методом «перенос-опознание» (ПК-2)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое основа и основывающее правило? 2. Опишите принцип работы восходящего МП-распознавателя типа «перенос-опознание». 3. По каким классам грамматик можно построить детерминированный МП-распознаватель типа «перенос-опознание»? 4. Сформулируйте правила построения управляющей таблицы МП-распознавателя типа «перенос-опознание». 5. Что такое отношение ПОД и как его можно использовать для разрешения конфликтов типа «опознание-опознание»? 6. Верно ли, что для любого детерминированного языка можно построить детерминированный МП-распознаватель типа «перенос-опознание»?
<p>Лабораторная работа №6. Восходящая обработка контекстно-свободных языков методом «перенос-свертка» (ПК-2)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите принцип работы восходящего МП-распознавателя типа «перенос-свертка». 2. Чем отличается МП-распознаватель типа «перенос-свертка» от МП-распознавателя типа «перенос-опознание»? 3. По каким классам грамматик можно построить детерминированный МП-распознаватель типа «перенос-свертка»? 4. Сформулируйте правила построения граф переходов на множестве $LR(0)$-ситуаций. 5. Какие конфликты существуют в МП-распознавателях типа «перенос-свертка» и какими способами их можно разрешить? 6. Верно ли, что для любого детерминированного языка можно построить детерминированный МП-распознаватель типа «перенос-опознание»?

Примерный перечень тестовых заданий для защиты лабораторных работ приведен в таблице:

Тематика лабораторной работы	Тестовые задания
<p>Лабораторная работа №1. Формальные грамматики. Выводы. (ПК-2)</p>	<p>Задание 1. Формальный язык это: <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) язык формул 2) язык программирования 3) множество правил 4) множество цепочек <p>Задание 2. Формальная грамматика это: <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) грамматика формального языка 2) множества терминалов, нетерминалов, правил и начальный нетерминал 3) грамматика формул 4) множество цепочек <p>Задание 3. Вывод в формальной грамматике это: <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) последовательность таких цепочек, что каждая следующая цепочка выводится из предыдущей применением правила грамматики 2) последовательность правил вывода 3) терминальная цепочка 4) формальный язык <p>Задание 4. Левый вывод это: <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) вывод, в котором правила применяются только к самым левым нетерминалам в промежуточных цепочках вывода 2) неправильный вывод 3) вывод в левую сторону <p>Задание 5. Правый вывод это: <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) вывод, в котором правила применяются только к самым правым нетерминалам в промежуточных цепочках вывода 2) правильный вывод 3) вывод в правую сторону <p>Задание 6. Два вывода называются эквивалентными, если <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) имеют одинаковую длину 2) выполнены в одной грамматике 3) в результате получается одна и та же терминальная цепочка

	<p>4) имеют одно и то же дерево вывода</p> <p>Задание 7. Два вывода называются не эквивалентными, если <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) имеют разную длину 2) выполнены в разных грамматике 3) в результате получаются разные терминальные цепочки 4) имеют разные деревья вывода <p>Задание 8. КС-грамматика называется неоднозначной, если <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) порождает несколько терминальных цепочек 2) существуют выводимые цепочки, имеющие более одного дерева вывода 3) существует промежуточная цепочка вывода, к которой можно применить более одного правила 4) существует выводимая цепочка, имеющая более одного вывода <p>Задание 9. КС-грамматика называется однозначной, если <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) порождает одну терминальную цепочку 2) не существуют выводимые цепочки, имеющие более одного дерева вывода 3) не существует промежуточной цепочки вывода, к которой можно применить более одного правила 4) все выводимые цепочки, имеют один вывод
<p>Лабораторная работа №2. Преобразования формальных грамматик (ПК-2)</p>	<p>Задание 1. Какие символы КС-грамматики называются лишними? <i>Выберите все правильные ответы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) не принадлежащие множеству терминалов 2) не принадлежащие множеству нетерминалов 3) бесплодные 4) достижимые 5) продуктивные 6) не достижимые <p>Задание 2. Бесплодный нетерминал, это нетерминал <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) из которого не выводится терминальная цепочка 2) из которого выводится пустая цепочка 3) которого нет ни в одной цепочке, выводимой из начального нетерминала. <p>Задание 3. Недостижимый нетерминал, это нетерминал <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) из которого не выводится терминальная цепочка 2) из которого выводится пустая цепочка 3) которого нет ни в одной цепочке, выводимой из начального нетерминала.

Задание 4.

Аннулирующий нетерминал, это нетерминал

Выберите правильный ответ:

- 1) из которого не выводится терминальная цепочка
- 2) из которого выводится пустая цепочка
- 3) которого нет ни в одной цепочке, выводимой из начального нетерминала.

Задание 5.

Правило КС-грамматики называется цепным, если

Выберите правильный ответ:

- 1) первый символ в правой части равен символу в левой части правила
- 2) из правой части выводится цепочка, которая начинается символом из левой части правила
- 3) последний символ в правой части равен символу в левой части правила
- 4) из правой части выводится цепочка, которая заканчивается символом из левой части правила
- 5) в правой части только один нетерминал

Задание 6.

Правило КС-грамматики называется леворекурсивным, если

Выберите правильный ответ:

- 1) первый символ в правой части равен символу в левой части правила
- 2) из правой части выводится цепочка, которая начинается символом из левой части правила
- 3) последний символ в правой части равен символу в левой части правила
- 4) из правой части выводится цепочка, которая заканчивается символом из левой части правила
- 5) в правой части только один нетерминал

Задание 7.

Правило КС-грамматики называется праворекурсивным, если

Выберите правильный ответ:

- 1) первый символ в правой части равен символу в левой части правила
- 2) из правой части выводится цепочка, которая начинается символом из левой части правила
- 3) последний символ в правой части равен символу в левой части правила
- 4) из правой части выводится цепочка, которая заканчивается символом из левой части правила
- 5) в правой части только один нетерминал

Задание 8.

Правило КС-грамматики называется самолеворекурсивным, если

Выберите правильный ответ:

- 1) первый символ в правой части равен символу в левой части правила
- 2) из правой части выводится цепочка, которая начинается символом из левой части правила

	<p>3) последний символ в правой части равен символу в левой части правила 4) из правой части выводится цепочка, которая заканчивается символом из левой части правила 5) в правой части только один нетерминал</p> <p>Задание 9. Правило КС-грамматики называется самоправорекурсивным, если</p> <p><i>Выберите правильный ответ:</i></p> <p>1) первый символ в правой части равен символу в левой части правила 2) из правой части выводится цепочка, которая начинается символом из левой части правила 3) последний символ в правой части равен символу в левой части правила 4) из правой части выводится цепочка, которая заканчивается символом из левой части правила 5) в правой части только один нетерминал</p>
<p>Лабораторная работа №3. Регулярные языки и конечные распознаватели (ПК-2)</p>	<p>Задание 1. Язык называется регулярным, если</p> <p><i>Выберите правильный ответ:</i></p> <p>1) может быть задан регулярной грамматикой 2) символы в цепочках регулярно повторяются 3) цепочки языка регулярно повторяются 4) он регулярно изменяется</p> <p>Задание 2. Грамматика называется левосторонней, если</p> <p><i>Выберите правильный ответ:</i></p> <p>1) в правой части каждого правила не более одного нетерминала, и, если он есть, то занимает крайнюю левую позицию 2) в правой части каждого правила не более одного нетерминала, и, если он есть, то занимает крайнюю правую позицию 3) правая часть каждого правила начинается терминалом 4) правая часть каждого правила начинается нетерминалом</p> <p>Задание 3. Грамматика называется правосторонней, если</p> <p><i>Выберите правильный ответ:</i></p> <p>1) в правой части каждого правила не более одного нетерминала, и, если он есть, то занимает крайнюю левую позицию 2) в правой части каждого правила не более одного нетерминала, и, если он есть, то занимает крайнюю правую позицию 3) правая часть каждого правила заканчивается терминалом 4) правая часть каждого правила заканчивается нетерминалом</p> <p>Задание 4. Конечный распознаватель называется детерминированным, если</p> <p><i>Выберите правильный ответ:</i></p>

	<p>1) начальное состояние детерминировано 2) имеет детерминированное множество состояний 3) имеет одно начальное состояние и если для каждой пары (состояние, входной символ) определено единственное состояние перехода 4) имеет одно начальное состояние и если для каждой пары (состояние, входной символ) определено детерминированное множество состояний перехода</p> <p>Задание 5. Конечный детерминированный распознаватель является минимальным, если <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <p>1) все состояния достижимы из начального и нет ни одной пары эквивалентных состояний 2) в нём одно состояние 3) он распознаёт минимальное по мощности множество цепочек 4) он не распознаёт лишних цепочек</p> <p>Задание 6. Два конечных распознавателя являются эквивалентными, если <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <p>1) множества их состояний равны 2) равны распознаваемые ими языки 3) они рефлексивны, симметричны и транзитивны 4) равны их алфавиты</p> <p>Задание 7. Регулярными операциями являются <i>Выберите все правильные ответы:</i></p> <p>1) итерация 2) пересечение 3) объединение 4) разность 5) конкатенация 6) симметрическая разность 7) дополнение</p> <p>Задание 8. Два регулярных выражения являются эквивалентными, если <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <p>1) они одинаково регулярны 2) равны определяемые ими языки 3) не различаются 4) они рефлексивны, симметричны и транзитивны</p>
<p>Лабораторная работа №4. Нисходящая обработка контекстно-свободных языков (ПК-2)</p>	<p>Задание 1. В любой LL(1)-грамматике <i>Выберите все правильные ответы:</i></p> <p>1) нет ϵ-правил 2) нет цепных правил 3) нет леворекурсивных правил 4) нет двух правил с одинаковой правой частью</p> <p>Задание 2.</p>

КС-грамматика является LL(1)-грамматикой, если

Выберите правильный ответ:

- 1) для любых двух правил с одинаковой левой частью множества выбора не пересекаются
- 2) для любых двух правил с одинаковой левой частью правые части начинаются различными символами
- 3) нет леворекурсивных правил
- 4) нет двух правил с одинаковой правой частью

Задание 3.

Существуют LL(1)-грамматики, в которых

Выберите все правильные ответы:

- 1) есть ϵ -правила
- 2) есть цепные правила
- 3) есть леворекурсивные правила
- 4) есть правила с одинаковой правой частью

Задание 4.

Если в КС-грамматике есть правила $A \rightarrow Bc$, $B \rightarrow aB$, $B \rightarrow \epsilon$, то

Выберите все правильные ответы:

- 1) терминал «a» принадлежит множеству выбора правила $A \rightarrow Bc$
- 2) терминал «a» не принадлежит множеству выбора правила $A \rightarrow Bc$
- 3) терминал «c» принадлежит множеству выбора правила $A \rightarrow Bc$
- 4) терминал «c» не принадлежит множеству выбора правила $A \rightarrow Bc$

Задание 5.

Если в LL(1)-грамматике есть правило $A \rightarrow B$, то в таблице нисходящего МП-распознавателя есть клетка, в которой записано:

Выберите правильный ответ:

- 1) заменить(A), сдвиг
- 2) заменить(A), держать
- 3) заменить(B), сдвиг
- 4) заменить(B), держать

Задание 6.

Если в LL(1)-грамматике есть правило $A \rightarrow \epsilon$, то в таблице нисходящего МП-распознавателя есть клетка, в которой записано:

Выберите правильный ответ:

- 1) заменить(A), сдвиг
- 2) заменить(A), держать
- 3) вытолкнуть, сдвиг
- 4) вытолкнуть, держать

Задание 7.

Если в LL(1)-грамматике есть правило $A \rightarrow Ba$, то в таблице нисходящего МП-распознавателя есть клетка, в которой записано:

Выберите правильный ответ:

- 1) заменить(Ba), сдвиг

	<p>2) заменить(Ва), держать 3) заменить(аВ), сдвиг 4) заменить(аВ), держать</p> <p>Задание 8. Если в LL(1)-грамматике есть правило $A \rightarrow aB$, то в таблице нисходящего МП-распознавателя есть клетка, в которой записано: <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <p>1) заменить(В), сдвиг 2) заменить(В), держать 3) заменить(а), сдвиг 4) заменить(а), держать</p>
<p>Лабораторные работы №5 и №6. Восходящая обработка контекстно-свободных языков (ПК-2)</p>	<p>Задание 1. Операция ПЕРЕНОС заключается <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <p>1) во вталкивании текущего символа входной цепочки в магазин и переходе к следующему символу входной цепочки 2) во вталкивании текущего символа входной цепочки в магазин 3) в выталкивании основы из магазина и вталкивании в него левой части основывающего правила 4) в выталкивании нетерминала из магазина и вталкивании в него правой части основывающего правила</p> <p>Задание 2. Операция СВЁРТКА заключается <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <p>1) во вталкивании текущего символа входной цепочки в магазин и переходе к следующему символу входной цепочки 2) во вталкивании текущего символа входной цепочки в магазин 3) в выталкивании основы из магазина и вталкивании в него левой части основывающего правила 4) в выталкивании нетерминала из магазина и вталкивании в него правой части основывающего правила</p> <p>Задание 3. Операция ОПОЗНАТЬ заключается <i>Выберите правильный ответ:</i></p> <p>1) в определении, находится ли в верху магазина основа 2) в определении, находится ли в верху магазина правая часть правила 3) в определении, находится ли в верху магазина терминал 4) в определении, находится ли в верху магазина нетерминал</p> <p>Задание 4. Если в КС-грамматике есть правило $A \rightarrow B$, то в управляющей таблице МП-распознавателя типа «перенос-опознание» в строке В <i>Выберите все правильные ответы:</i></p>

	<p>1) будет ПЕРЕНОС 2) будет ОПОЗНАТЬ</p> <p>Задание 5. Если в КС-грамматике есть правило A->Ba, то в управляющей таблице МП-распознавателя типа «перенос-опознание» в строке В</p> <p><i>Выберите все правильные ответы:</i></p> <p>1) будет ПЕРЕНОС 2) будет ОПОЗНАТЬ</p> <p>Задание 6. Если в КС-грамматике есть правило A->BaB, то в управляющей таблице МП-распознавателя типа «перенос-опознание» в строке В</p> <p><i>Выберите все правильные ответы:</i></p> <p>1) будет ПЕРЕНОС 2) будет ОПОЗНАТЬ</p>
--	--

Критерии оценки лабораторной работы: лабораторная работа считается защищенной, если студент выполнил задание к работе полностью, правильно ответил на тестовые вопросы или во время собеседования правильно ответил на вопросы, заданные преподавателем, выполнил дополнительные задания.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
ПК-2. Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения автоматизированных систем	
ПК-2.1. Анализирует и выбирает необходимую технологию разработки программного обеспечения для решения профессиональных задач	
ПК-2.2. Использует современные технологии разработки программного обеспечения для решения прикладных задач	
ПК-2.4. Применяет языки программирования различного уровня для написания компонентов программных продуктов	
ПК-2.5. Понимает формальные методы конструирования программного обеспечения	
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением методов теории автоматов и формальных языков

	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности
	Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка
----------	---------------------------

	2	3	4	5
Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением методов теории автоматов и формальных языков	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов теории автоматов и формальных языков	Допускает неточности в решении стандартных профессиональных задач с применением методов теории автоматов и формальных языков	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов теории автоматов и формальных языков	Безошибочно решает стандартные профессиональные задачи с применением методов теории автоматов и формальных языков
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Использование теоретических знаний для выбора методики решения профессиональных задач вызывает затруднения	Умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Умело использует теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Не достаточно хорошо владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Профессионально владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Не качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает грубые ошибки	Не достаточно качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает и исправляет ошибки с посторонней помощью	Не достаточно качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает и исправляет ошибки самостоятельно	Качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности
Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Не может самостоятельно выполнять исследования объектов профессиональной деятельности	Выполняет исследования объектов профессиональной деятельности с посторонней помощью	При выполнении исследования объектов профессиональной деятельности иногда требуется посторонняя помощь	Самостоятельно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доски
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель. Компьютеры на базе процессоров Intel или AMD.
3	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302 Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки, № 303	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Среды программирования Dev C++ , CodeBlocks, Visual Studio Community Edition	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Пентус А.Е. Математическая теория формальных языков: учебное пособие / Пентус А.Е., Пентус М.Р. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 218 с. — ISBN 978-5-4497-0662-1. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97548.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Теория и реализация языков программирования: учебное пособие / В.А. Серебряков [и др.]. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 372 с. — ISBN 978-5-4497-0944-8. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102068.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Теория автоматов и формальных языков [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению бакалавриата 09.03.04 «Программная инженерия» / сост. Ю. Д. Рязанов. - Электрон. текстовые дан. - Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017032816053851600000655740> — ЭБС БГТУ им В.Г. Шухова, по паролю
4. Пентус А.Е. Математическая теория формальных языков [Электронный ресурс]/ Пентус А.Е., Пентус М.Р.— Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 218 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52201>.— ЭБС «IPRbooks».
5. Молчанов, А. Ю. Системное программное обеспечение: учебник для вузов / А. Ю. Молчанов. - 3-е изд. - М. \; СПб. ; Нижний Новгород : Питер, 2010. - 398 с.
6. Хопкрофт, Д. Э. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений : пер. с англ. / Д. Э. Хопкрофт, Р. Мотвани, Д. Д. Ульман. - 2-е изд. - М.: Вильямс, 2002. - 527 с.
7. Карпов, Ю. Г. Теория и технология программирования. Основы построения трансляторов: учеб. пособие / Ю. Г. Карпов. — СПб. : БХВ-Петербург, 2005. — 270 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>