

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И МЕТОДЫ ТРАНСЛЯЦИИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Кафедра: **автоматизированных систем управления (АСУ)**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 8 семестр | Всего | Единицы |
|--|-----------|-------|---------|
| Лабораторные занятия | 8 | 8 | часов |
| Самостоятельная работа | 88 | 88 | часов |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 6 | 6 | часов |
| Контрольные работы | 2 | 2 | часов |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 108 | 108 | часов |
| | | 3 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Зачет с оценкой | 8 | |
| Контрольные работы | 8 | 1 |

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение проблем теоретического описания конечных автоматов, формальных языков и методов трансляции программ.
2. Изучение вопросов синтаксического и семантического анализа цепочек символов, генерации объектного кода программ, а также проектирования компиляторов.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучить способы организации трансляции программ.
2. Изучить такие способы задания языков, как конечные автоматы, регулярные выражения и грамматики.
3. Изучить способы включения семантических действий в синтаксис языка.
4. Изучить вопросы проектирования компиляторов, генерации кода, диагностирования и исправления ошибок.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.07.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|
| Универсальные компетенции | | |

| | | |
|--|--|--|
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения поставленных задач, основные методы оценки разных способов решения задач, действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность | Знает способы реализации синтаксических анализаторов (детерминированные конечные автоматы, распознаватели на основе регулярных множеств, КС-грамматики) и критерии выбора подходящего способа синтаксического анализа для решения поставленных задач. |
| | УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения, анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; находит оптимальные способы решения поставленных задач | Умеет проектировать алгоритмы, реализующие различные стадии процесса компиляции; проектировать программы, реализующие детерминированные конечные автоматы, в том числе автоматы с магазинной памятью; проектировать программы, использующие регулярные выражения для синтаксического анализа; проектировать программы, реализующие принципы синтаксического анализа сверху вниз и снизу вверх. |
| | УК-2.3. Владеет методиками постановки цели и задач проекта, методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией; проводит рефлексию и оценку результатов проекта | Владеет современными языками программирования и интегрированными средами разработки для создания, отладки и верификации синтаксических анализаторов. |
| Общепрофессиональные компетенции | | |
| - | - | - |
| Профессиональные компетенции | | |

| | | |
|--|--|---|
| ПК-1. Способен заниматься профессиональной разработкой программного обеспечения и принимать проектные решения при выполнении производственных и научно-исследовательских задач | ПК-1.1. Знает способы разработки программного обеспечения при выполнении производственных и научно-исследовательских задач | Знает методики построения конечных автоматов (определения алфавита, функции переходов), регулярных выражений, КС-грамматик (определения алфавита, порождающих правил) для описания заданного формального языка. |
| | ПК-1.2. Умеет принимать проектные решения при выполнении производственных и научно-исследовательских задач | Умеет определять подходящую реализацию синтаксического анализатора на современных языках программирования и с использованием современных объектно-ориентированных библиотек. |
| | ПК-1.3. Владеет способами профессиональной разработки программного обеспечения при решении производственных и научно-исследовательских задач | Владеет способами определения языка в виде конечного автомата; способами определения языка в виде регулярного множества; способами определения языка в виде контекстно-свободной грамматики; алгоритмами построения таблиц разбора для синтаксического анализа. |

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|--|-------------|-----------|
| | | 8 семестр |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего | 16 | 16 |
| Лабораторные занятия | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 6 | 6 |
| Контрольные работы | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся, всего | 88 | 88 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 22 | 22 |
| Подготовка к контрольной работе | 22 | 22 |
| Подготовка к лабораторной работе | 22 | 22 |
| Написание отчета по лабораторной работе | 22 | 22 |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 |
| Общая трудоемкость (в часах) | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость (в з.е.) | 3 | 3 |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лаб. раб. | Контр. раб. | СРП, ч. | Сам. раб., ч | Всего часов (без промежуточной аттестации) | Формируемые компетенции |
|---|-----------|-------------|---------|--------------|--|-------------------------|
| 8 семестр | | | | | | |
| 1 Предварительные математические сведения | - | 2 | - | 4 | 6 | ПК-1, УК-2 |
| 2 Введение в компиляцию | - | | 1 | 4 | 5 | ПК-1, УК-2 |
| 3 Теория языков | 4 | | 2 | 28 | 34 | ПК-1, УК-2 |
| 4 КС-грамматики и синтаксический анализ сверху вниз | - | | 1 | 4 | 5 | ПК-1, УК-2 |
| 5 Синтаксический анализ снизу вверх | - | | 1 | 4 | 5 | ПК-1, УК-2 |
| 6 Включение действий в синтаксис | 4 | | 1 | 32 | 37 | ПК-1, УК-2 |
| 7 Проектирование компиляторов | - | | - | 4 | 4 | ПК-1, УК-2 |
| 8 Генерация кода | - | | - | 4 | 4 | ПК-1, УК-2 |
| 9 Исправление и диагностика ошибок | - | | - | 4 | 4 | ПК-1, УК-2 |
| Итого за семестр | 8 | | 2 | 6 | 88 | 104 |
| Итого | 8 | 2 | 6 | 88 | 104 | |

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины | СРП, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|--------|-------------------------|
| 8 семестр | | | |
| 1 Предварительные математические сведения | Множества. Операции и отношения. Множества цепочек. Языки. Алгоритмы. Понятия теории графов. | 0 | ПК-1, УК-2 |
| | Итого | - | |
| 2 Введение в компиляцию | Задание языков программирования. Синтаксис и семантика. Процесс компиляции. Лексический анализ. Работа с таблицами. Синтаксический анализ. Генератор кода. Оптимизация кода. Исправление ошибок. | 1 | ПК-1, УК-2 |
| | Итого | 1 | |
| 3 Теория языков | Способы определения языков. Граматики. Граматики с ограничениями на правила. Распознаватели. Регулярные множества, их распознавание и порождение. Недетерминированные и детерминированные конечные автоматы. Графическое представление конечных автоматов. Минимизация конечных автоматов. Контекстно-свободные языки. Автоматы с магазинной памятью. | 2 | ПК-1, УК-2 |
| | Итого | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|------------|
| 4 КС-грамматики и синтаксический анализ сверху вниз | LL(k)-грамматики. LL(1)-грамматики. Алгоритм проверки грамматики. Алгоритм поиска направляющих символов. Построение LL(1)-таблица разбора. Разбор цепочки по таблице. | 1 | ПК-1, УК-2 |
| | Итого | 1 | |
| 5 Синтаксический анализ снизу вверх | LR(k)-грамматики. LR(0)- и LR(1)-грамматики. Построение множества состояний анализатора. Построение таблицы разбора. LR-конфликты. Разбор цепочки по таблице. Сравнение LL- и LR-методов разбора. | 1 | ПК-1, УК-2 |
| | Итого | 1 | |
| 6 Включение действий в синтаксис | Включение действий в синтаксис конечного автомата. Включение действий в синтаксис КС-грамматики. Получение четверок. Работа с таблицей символов. | 1 | ПК-1, УК-2 |
| | Итого | 1 | |
| 7 Проектирование компиляторов | Число проходов. Таблицы символов. Таблица видов. Распределение памяти. | 0 | ПК-1, УК-2 |
| | Итого | - | |
| 8 Генерация кода | Генерация промежуточного кода. Структура данных для генерации кода. Генерация кода для типичных конструкций. Проблемы, связанные с типами. Время компиляции и время прогона. | 0 | ПК-1, УК-2 |
| | Итого | - | |
| 9 Исправление и диагностика ошибок | Типы ошибок. Лексические ошибки. Ошибки в употреблении скобок. Синтаксические ошибки. Контекстно-зависимые ошибки. Ошибки, связанные с употреблением типов. Ошибки, допускаемые во время прогона. Ошибки, связанные с нарушением ограничений. | 0 | ПК-1, УК-2 |
| | Итого | - | |
| Итого за семестр | | 6 | |
| Итого | | 6 | |

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п. | Виды контрольных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------|---|-----------------|-------------------------|
| 8 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ПК-1, УК-2 |
| Итого за семестр | | 2 | |
| Итого | | 2 | |

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 8 семестр | | | |

| | | | |
|----------------------------------|--|---|------------|
| 3 Теория языков | Синтаксический анализ с использованием конечных автоматов и регулярных выражений | 4 | ПК-1, УК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Включение действий в синтаксис | Синтаксический анализ с использованием КС-грамматик | 4 | ПК-1, УК-2 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| Итого | | 8 | |

5.5. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|--|-----------------|-------------------------|-------------------------------|
| 8 семестр | | | | |
| 1 Предварительные математические сведения | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 2 | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ПК-1, УК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 4 | | |
| 2 Введение в компиляцию | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 2 | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ПК-1, УК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 4 | | |
| 3 Теория языков | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 4 | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой, Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе | 10 | ПК-1, УК-2 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 10 | ПК-1, УК-2 | Отчет по лабораторной работе |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ПК-1, УК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 28 | | |

| | | | | |
|---|--|----|------------|-------------------------------|
| 4 КС-грамматики и синтаксический анализ сверху вниз | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 2 | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ПК-1, УК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 4 | | |
| 5 Синтаксический анализ снизу вверх | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 2 | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ПК-1, УК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 4 | | |
| 6 Включение действий в синтаксис | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 4 | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой, Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе | 12 | ПК-1, УК-2 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 12 | ПК-1, УК-2 | Отчет по лабораторной работе |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ПК-1, УК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 32 | | |
| 7 Проектирование компиляторов | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 2 | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ПК-1, УК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 4 | | |
| 8 Генерация кода | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 2 | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ПК-1, УК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 4 | | |
| 9 Исправление и диагностика ошибок | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 2 | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ПК-1, УК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 4 | | |
| Итого за семестр | | 88 | | |

| | | | | |
|-------|---------------------------|----|--|-----------------|
| | Подготовка и сдача зачета | 4 | | Зачет с оценкой |
| Итого | | 92 | | |

5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | | Формы контроля |
|-------------------------|---------------------------|-----------|-----|-----------|--|
| | Лаб. раб. | Конт.Раб. | СРП | Сам. раб. | |
| ПК-1 | + | + | + | + | Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование |
| УК-2 | + | + | + | + | Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование |

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Калайда В. Т. Теория языков программирования и методы трансляции: Учебное пособие / Калайда В. Т., Романенко В. В. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2019. – 219 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

7.2. Дополнительная литература

1. Теория языков программирования и методы трансляции: Учебное пособие / В. В. Романенко, В. Т. Калайда - 2019. 264 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9043>.

2. Миронов С. В. Формальные языки и грамматики: учебное пособие. — Саратов: СГУ, 2019. — 80 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/148854>.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Калайда В. Т. Теория языков программирования и методы трансляции: Учебно-методическое пособие / Калайда В. Т., Романенко В. В. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2019. – 125 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Калайда В.Т. Теория языков программирования и методы трансляции [Электронный ресурс]: электронный курс / В.Т. Калайда, В.В. Романенко. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2019. (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

2. Техническая документация Microsoft Learn: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/docs/>.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|-------------------------|--------------------|--|
| 1 Предварительные математические сведения | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Введение в компиляцию | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

| | | | |
|---|------------|------------------------------|--|
| 3 Теория языков | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ |
| 4 КС-грамматики и синтаксический анализ сверху вниз | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 5 Синтаксический анализ снизу вверх | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 6 Включение действий в синтаксис | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ |
| 7 Проектирование компиляторов | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

| | | | |
|------------------------------------|------------|--------------------|--|
| 8 Генерация кода | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 9 Исправление и диагностика ошибок | ПК-1, УК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|----------------------------|--|---|---|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|--------|---|
|--------|---|

| | |
|----------------------------|--|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Что, как минимум, необходимо определить, задавая язык программирования?
 - а) набор компиляторов для данного языка программирования
 - б) множество символов, используемых во входных файлах, читаемых программой, и выходных файлах, формируемых ею
 - в) множество символов, которые можно использовать для написания правильных программ
 - г) множество правильных программ
 - д) смысл правильной программы
 - е) набор тестов для проверки правильности программ
2. Как компиляторы решают проблему смысла правильной программы?
 - а) определяют отображения, связывающие с каждой правильной программой предложение в языке, смысл которого мы понимаем
 - б) определяют смысл программы, записанной на любом языке программирования, в терминах эквивалентной «программы» в функциональном исчислении
 - в) оставляют ее решение разработчикам программы
 - г) определяют идеализированную машину, когда интерпретатором данного языка становится абстрактная машина
 - д) выражают его в тех действиях, к которым она побуждает эту машину после того, как та начинает работу в некоторой предопределенной начальной конфигурации
3. Пусть компилятор задан как множество пар (x, y) . Чему соответствует компонент x ?
 - а) программа на исходном языке
 - б) входной файл программы
 - в) интегрированная среда разработки (IDE)
 - г) язык программирования
4. Пусть компилятор задан как множество пар (x, y) . Чему соответствует компонент y ?
 - а) исполняемый файл
 - б) выходной файл программы x
 - в) программа в том языке, на который нужно перевести x
 - г) сообщения о синтаксических ошибках
5. Как работает лексический анализатор, если для данного входного текста (цепочки) и положения указателя в этом тексте анализатор определяет лексему, расположенную

- непосредственно справа от указанного места, и сдвигает указатель вправо от части текста, образующего лексему?
- а) косвенно
 - б) прямо
 - в) не прямо
 - г) реверсивно
6. Как работает лексический анализатор, если для данного текста, положения указателя в этом тексте и типа лексемы он определяет, образуют ли знаки, расположенные непосредственно справа от указателя, лексему этого типа и сдвигает указатель вправо от части текста, образующей эту лексему?
- а) косвенно
 - б) прямо
 - в) не прямо
 - г) реверсивно
7. Как описать язык L , если он бесконечен?
- а) использовать грамматику
 - б) составить список всех цепочек
 - в) определить конечный автомат
 - г) использовать регулярные выражения
 - д) определить распознаватель
 - е) построить дерево вывода
8. Что такое терминалы?
- а) символы, служащие для порождения слов языка L определенным способом
 - б) символы, из которых образуются слова (цепочки) определяемого языка
 - в) символы, описывающие процесс порождения цепочек языка
 - г) начальный символ грамматики
 - д) конечный символ грамматики
9. Что такое нетерминалы?
- а) символы, служащие для порождения слов языка L определенным способом
 - б) символы, из которых образуются слова (цепочки) определяемого языка
 - в) символы, описывающие процесс порождения цепочек языка
 - г) начальный символ грамматики
 - д) конечный символ грамматики
10. Какими бывают проходы компилятора?
- а) прямыми
 - б) полными
 - в) обратными
 - г) рекурсивными
11. Когда генерируется промежуточный программный код?
- а) параллельно с построением дерева
 - б) при отдельном проходе при обходе дерева, построенного анализатором
 - в) при разборе текста программы на цепочку лексем
 - г) при формировании четверок
 - д) при формировании троек
12. Каковы основные причины возникновения ошибок программирования?
- а) программист неправильно пишет ключевое слово языка
 - б) читаемый файл данных содержит неверные значения
 - в) программист использует неправильную конструкцию программы
 - г) определенные значения переменных приводят к ошибкам при вычислении математических выражений
 - д) ошибки взаимного влияния при многопоточной обработке
 - е) программист недостаточно осторожен в применении конструкций языка
13. Чем обнаруживаются лексические ошибки в программе?
- а) контекстно-зависимым синтаксическим анализатором
 - б) лексическим анализатором
 - в) генератором промежуточного кода
 - г) контекстно-свободным синтаксическим анализатором

14. К чему приводит переполнение стека разбора?
 - а) к лексической ошибке
 - б) к ошибке генератора кода
 - в) к внутренней ошибке компилятора
 - г) к ошибке выполнения программы
15. К чему приводит слишком большое количество элементов в таблице имен?
 - а) к лексической ошибке
 - б) к ошибке генератора кода
 - в) к внутренней ошибке компилятора
 - г) к ошибке выполнения программы
16. К чему приводит слишком большой размер программы?
 - а) к лексической ошибке
 - б) к ошибке генератора кода
 - в) к внутренней ошибке компилятора
 - г) к ошибке выполнения программы
17. Какие формализмы используются для задания алгоритмов?
 - а) машины Тьюринга
 - б) блок-схемы
 - в) алгоритмы Маркова
 - г) лямбда-исчисления
18. Какой порядок этапов компиляции является правильным?
 - а) лексический анализ → синтаксический анализ или разбор → работа с таблицами → генерация кода или трансляция в промежуточный код → оптимизация кода → генерация объектного кода
 - б) лексический анализ → работа с таблицами → синтаксический анализ или разбор → генерация кода или трансляция в промежуточный код → генерация объектного кода → оптимизация кода
 - в) синтаксический анализ или разбор → лексический анализ → работа с таблицами → генерация кода или трансляция в промежуточный код → оптимизация кода → генерация объектного кода
 - г) лексический анализ → работа с таблицами → синтаксический анализ или разбор → генерация кода или трансляция в промежуточный код → оптимизация кода → генерация объектного кода
19. Какой существует распространенный вид промежуточного кода?
 - а) двойки
 - б) тройки
 - в) цепочки лексем
 - г) таблицы имен
20. Как называется частичный алгоритм, который для произвольной входной цепочки останавливается и отвечает «да» после конечного числа шагов, если эта цепочка принадлежит языку?
 - а) конечный автомат
 - б) машина Тьюринга
 - в) распознаватель
 - г) блок-схема

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

Приведены примеры типовых заданий из банка контрольных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. Какой вид синтаксического анализатора следует выбрать, если язык L имеет рекурсивные конструкции?
 - а) анализатор на основе праволинейной грамматики
 - б) анализатор на основе регулярных выражений
 - в) ДКА
 - г) ДМПА
2. С чего следует начинать проектирование анализатора на основе КС-грамматики?
 - а) с описания правил вывода

- б) с описания алфавита языка
 - в) с определения нетерминальных символов языка
 - г) с определения стартового символа
3. Какой вид проверки не позволит определить корректность LL(1)-грамматики?
- а) проверить, что альтернативы порождающих правил не начинаются с одинаковых символов
 - б) проверить, что направляющие символы порождающих правил не пересекаются
 - в) проверить, что направляющие символы альтернатив порождающих правил не пересекаются
 - г) проверить, что в грамматике отсутствуют левые рекурсии
4. Какой вид проверки позволит определить корректность LR(1)-грамматики?
- а) проверка на конфликты типа «сдвиг-сдвиг» и «свертка-свертка»
 - б) проверка на конфликты типа «свертка-сдвиг» и «сдвиг-свертка»
 - в) проверка на наличие в грамматике идентичных правил
 - г) проверка пересечения множеств направляющих символов
5. В каких грамматиках запрещена левая рекурсия?
- а) праволинейных
 - б) контекстно-зависимых
 - в) контекстно-свободных
 - г) общего вида
6. Какие грамматики обычно используются в синтаксических анализаторах?
- а) контекстно-свободные грамматики
 - б) контекстно-зависимые грамматики
 - в) грамматики общего вида
 - г) праволинейные грамматики
7. Каков наиболее подходящий способ, на котором будет базироваться распределение памяти?
- а) динамическая куча
 - б) стек
 - в) управляемая динамическая куча
 - г) виртуальная память
8. Если передача параметра в процедуру или функцию заключается в том, что копия значения фактического параметра помещается в память, выделенную для формального параметра, то какому типу вызова это соответствует?
- а) вызов по ссылке или указателю
 - б) вызов по значению
 - в) вызов по результату
 - г) вызов по значению и результату
9. Если передача параметра в процедуру или функцию заключается в том, что при входе в процедуру выделяется память для значения формального параметра, а при выходе из процедуры значение, которое в этот момент имеет формальный параметр, присваивается фактическому параметру, то какому типу вызова это соответствует?
- а) вызов по ссылке или указателю
 - б) вызов по значению
 - в) вызов по результату
 - г) вызов по значению и результату
10. Если передача параметра в процедуру или функцию заключается в том, что копия значения фактического параметра помещается в память, выделенную для формального параметра, а при выходе из процедуры значение, которое в этот момент имеет формальный параметр, присваивается фактическому параметру, то какому типу вызова это соответствует?
- а) вызов по ссылке или указателю
 - б) вызов по значению
 - в) вызов по результату
 - г) вызов по значению и результату

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Какой реализацией переменной `ch` является следующее описание: `char ch`?
 - а) определяющей
 - б) прикладной
 - в) абстрактной
 - г) неинициализированной
2. Какой реализацией переменной `ch` является следующее описание: `ch := 7`?
 - а) определяющей
 - б) прикладной
 - в) практической
 - г) инициализированной
3. Какая из приведенных реализаций переменной `v` является определяющей?
 - а) `procedure p(v: integer);`
 - б) `(char)v;`
 - в) `for v := 1 to 10 do...`
 - г) `v := 7;`
4. Какая из приведенных реализаций переменной `v` является прикладной?
 - а) `float v;`
 - б) `procedure p(v: integer);`
 - в) `for v := 1 to 10 do...`
 - г) `char v := 'A';`
5. В контекстно-свободной грамматике $G = (N, \Sigma, P, S)$ каждое правило имеет вид $(\alpha \rightarrow \beta)$. Какое выражение описывает структуру левой части правила?
 - а) $(N \cup \Sigma)^* N (N \cup \Sigma)^*$
 - б) $(N \cup \Sigma)^+$
 - в) N^+
 - г) N
6. В контекстно-свободной грамматике $G = (N, \Sigma, P, S)$ каждое правило имеет вид $(\alpha \rightarrow \beta)$. Какое выражение описывает структуру правой части правила?
 - а) N
 - б) $(N \cup \Sigma)^*$
 - в) $(N \cup \Sigma)^* N (N \cup \Sigma)^*$
 - г) Σ
7. Можно ли использовать в LR(k)-грамматике $G = (N, \Sigma, P, S)$ е-правила?
 - а) можно, но только для стартового символа ($S \rightarrow e$)
 - б) нельзя
 - в) можно
 - г) можно, но только если у е-правила есть альтернативы
8. Имеется функция хеширования, использующая первую букву идентификатора (латинскую) для его отображения на элемент 26-элементного массива. Какой идентификатор будет находиться в четвертом элементе таблицы после встречи с идентификаторами CAR, BAR, BOX, DEL?
 - а) CAR
 - б) BAR
 - в) BOX
 - г) DEL
9. Имеется функция хеширования, использующая первую букву идентификатора (латинскую) для его отображения на элемент 26-элементного массива. Какой идентификатор будет находиться в третьем элементе таблицы после встречи с идентификаторами CAR, BAR, CAB, FOO?
 - а) CAR
 - б) BAR
 - в) CAB
 - г) FOO
10. Имеется функция хеширования, которая при возникновении конфликта производит перехеширование по следующему алгоритму:


```
int procedure rehash(int n)
  if n < p then n+1 else 1
```

- Сколько идентификаторов она позволит внести в таблицу имен?
- $n+1$
 - n
 - p
 - $p-n$
- Если передача параметра в процедуру или функцию заключается в том, что за адрес формального параметра принимается адрес фактического параметра, то какому типу вызова это соответствует?
 - вызов по ссылке или указателю
 - вызов по значению
 - вызов по результату
 - вызов по значению и результату
 - Дан промежуточный код в виде четверок: $a + b = 1$; $-1 = 2$; $2 \times c = 3$. Какое выражение он вычисляет?
 - $((-a+b) \times c)$
 - $-(a+b) \times c$
 - $(a+b) \times (-c)$
 - $-(a+b \times c)$
 - Дан промежуточный код в виде троек: $a \times b$; -1 ; $2 + c$. Какое выражение он вычисляет?
 - $-a \times b + c$
 - $-c + a \times b$
 - $-(a \times b + c)$
 - $a \times b + (-c)$
 - Как выглядит выражение « $a+b \times c+d$ » в виде польской записи?
 - $+a \times bc+d$
 - $++ad \times bc$
 - $++a \times bcd$
 - $+ab \times +cd$
 - Как выглядит выражение « $a+b \times c+d$ » в виде обратной польской записи?
 - $ab+c \times d+$
 - $abcd+ \times +$
 - $abcd \times ++$
 - $abc \times d++$

9.1.4. Темы лабораторных работ

- Синтаксический анализ с использованием конечных автоматов и регулярных выражений
- Синтаксический анализ с использованием КС-грамматик

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ
протокол № 11 от «23» 11 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. АСУ | В.В. Романенко | Согласовано, с3e2018f-3231-48c3- b093-89b6f5342191 |
| Заведующий обеспечивающей каф. АСУ | В.В. Романенко | Согласовано, с3e2018f-3231-48c3- b093-89b6f5342191 |
| Начальник учебного управления | И.А. Лариошина | Согласовано, с3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73 |

ЭКСПЕРТЫ:

| | | |
|------------------|--------------|--|
| Доцент, каф. АСУ | А.И. Исакова | Согласовано, 79bf1038-9d22-4279- a1e8-7806307b7f82 |
| Доцент, каф. АСУ | А.И. Исакова | Согласовано, 79bf1038-9d22-4279- a1e8-7806307b7f82 |

РАЗРАБОТАНО:

| | | |
|-------------------------------|----------------|--|
| Заведующий кафедрой, каф. АСУ | В.В. Романенко | Разработано, с3e2018f-3231-48c3- b093-89b6f5342191 |
|-------------------------------|----------------|--|