**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
_____Сенченко П.В.
«13» _____12_____ 2023 г.

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 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 13.12.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 80660

## 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** | | |

Согласована на портале № 80660

| | | |
|---|---|---|
| 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** | | |

Согласована на портале № 80660

| | | |
|---|---|---|
| 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

Согласована на портале № 80660

| 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. Грамматики. Грамматики 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 | |

Согласована на портале № 80660

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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** | | | |

Согласована на портале № 80660

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 | | |

Согласована на портале № 80660

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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 | | |

Согласована на портале № 80660

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 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:**

Согласована на портале № 80660

– 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.

Согласована на портале № 80660

### 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 |

Согласована на портале № 80660

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 |

Согласована на портале № 80660

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 |
|---|---|

Согласована на портале № 80660

| | |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>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

Согласована на портале № 80660

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

Согласована на портале № 80660

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

Согласована на портале № 80660

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 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

Согласована на портале № 80660

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, Σ, P, S) каждое правило имеет вид (α→β). Какое выражение описывает структуру левой части правила?
   а) (NUΣ)*N(NUΣ)*
   б) (NUΣ)+
   в) N+
   г) N
6. В контекстно-свободной грамматике G = (N, Σ, P, S) каждое правило имеет вид (α→β). Какое выражение описывает структуру правой части правила?
   а) N
   б) (NUΣ)*
   в) (NUΣ)*N(NUΣ)*
   г) Σ
7. Можно ли использовать в LR(k)-грамматике G = (N, Σ, P, S) e-правила?
   а) можно, но только для стартового символа (S→e)
   б) нельзя
   в) можно
   г) можно, но только если у e-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

Согласована на портале № 80660

Сколько идентификаторов она позволит внести в таблицу имен?
а) n+1
б) n
в) p
г) p–n

11. 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?
а) вызов по ссылке или указателю
б) вызов по значению
в) вызов по результату
г) вызов по значению и результату
12. Дан промежуточный код в виде четверок: a + b = 1; –1 = 2; 2×c = 3. Какое выражение он вычисляет?
а) ((–a+b)×c)
б) (–(a+b)×c)
в) ((a+b)×(–c))
г) (–(a+b×c))
13. Дан промежуточный код в виде троек: a×b; –1; 2 + c. Какое выражение он вычисляет?
а) (–a×b+c)
б) (–c+a×b)
в) (–(a×b+c))
г) (a×b+(–c))
14. Как выглядит выражение «a+b×c+d» в виде польской записи?
а) (+a×bc+d)
б) (++ad×bc)
в) (++a×bcd)
г) (+ab×+cd)
15. Как выглядит выражение «a+b×c+d» в виде обратной польской записи?
а) (ab+c×d+)
б) (abcd+×+)
в) (abcd×++)
г) (abc×d++)

### 9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Синтаксический анализ с использованием конечных автоматов и регулярных выражений
2. 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;

Согласована на портале № 80660

– 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:**

Согласована на портале № 80660

– 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.

Согласована на портале № 80660

## 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, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191 |
| Заведующий обеспечивающей каф. АСУ | В.В. Романенко | Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191 |
| Начальник учебного управления | И.А. Лариошина | Согласовано, c3195437-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, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191 |

Согласована на портале № 80660